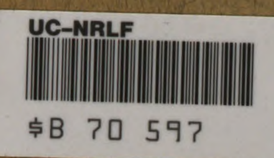



SEAL OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LET THERE BE LIGHT
1868

Die Cultur der Wiesen und Grasweiden.

Im Anhang:

Mittheilungen über die Cultur der Flecht- und Bandweiden

von

Dr. Adolf Delius,

General-Secretair des landwirthschaftlichen Central-Vereins der Provinz Sachsen.

Mit in den Text gedruckten Holzschnitten und einer lithographirten Tafel.

Halle,

Verlag der Buchhandlung des Waisenhauses.

1874.

Vorwort.

Der landwirthschaftlichen Litteratur fehlt es nicht an vortrefflichen Werken über Wiesenbau; mithin liegt dem Verfasser einer neuen Schrift über diesen Gegenstand die Verpflichtung ob, die Gründe anzugeben, aus welchen er die Berechtigung zur Herausgabe seiner Arbeit schöpfte.

Die bisher über Wiesenbau erschienenen Schriften sind fast sämmtlich von Wiesenbau-Technikern verfaßt und darin mag der Grund zu finden sein, wenn derjenige Zweig der Wiesencultur, mit welchem dieselben sich vorwiegend beschäftigen und den sie anerkannter Maßen zu hoher Entwickelung gebracht haben, nämlich der Bau von Wässerungswiesen und die Wässerungspraxis, mit speciellster Ausführlichkeit behandelt wurde, wogegen die übrigen Zweige der Wiesencultur, deren Weiterentwickelung allerdings weit mehr als eine Aufgabe der exacten Landwirthschaft erscheint, nicht die gleich erschöpfende Behandlung fanden. Diese Lücke auszufüllen und das ganze Gebiet der Wiesencultur von vorzugsweise landwirthschaftlichem Standpunkte aus zu bearbeiten, die verschiedenen Culturmethoden gegen einander zu vergleichen, die Bedingungen für die Anwendbarkeit derselben ausführlich zu erörtern, besonders aber die Wechselbeziehungen zwischen Ackerbau und Wiesenbau hervorzuheben, erscheint mir als eine dankbare, die Landwirthschaft fördernde Arbeit, denn die Anzahl der Culturmethoden, welche nicht dem Arbeitsfelde der Techniker angehören, ist nicht unbedeutend. Von dieser Auffassung ausgehend, habe ich die Aufgabe erfaßt und ihre Lösung erstrebt. Ganz besonders habe ich dahin getrachtet, Ueberblick und Klarheit

über den Werth, Anwendbarkeit und Wahl der concurrirenden Cultursysteme zu gewinnen. Wenn ich somit die ohne Wässerung ausführbaren Systeme nach voller Bedeutung würdigte, so wolle man nicht vermuthen, daß ich die Bedeutung der Wässerungs-Systeme unterschätze: im Gegentheil habe ich mehrfach die Verwendung von Wasser für Verhältnisse als nützlich dargestellt, unter denen solche bisher verneint wurden und auf die Bedingungen hingewiesen, deren Erfüllung unter solchen Umständen Erfolg verspricht. Um meine Ansicht möglichst klar wiederzugeben, habe ich geglaubt, die Abhandlung über diese Systeme in getheilten Betrachtungen, nämlich als technische und als landwirthschaftliche abhandeln zu sollen.

Für Jeden, der die außerordentlichen Erfolge der Verwendung von Wasser kennt, möge dieselbe nun für sich allein oder in Verbindung mit anderen Culturmitteln wirkend betrachtet werden, muß es ein Gefühl des Mißbehagens erregen, wahrzunehmen, daß so außerordentlich wenig von dieser Quelle landwirthschaftlichen Wohlstandes Gebrauch gemacht wird. Die Ursache dieser Wahrnehmung ist leicht zu erkennen: In ganz Deutschland ist die Wassergesetzgebung eine den Anforderungen der Landwirthschaft gegenüber höchst ungünstige; es ist außerordentlich erschwert, das Recht zum Bezuge von Wasser für Zwecke der Wiesenwässerung zu erlangen. In neuerer Zeit scheint jedoch die Nothwendigkeit einer zweckmäßigeru Wassergesetzgebung, in welcher den Culturintereſſen Rechnung zu tragen sein würde, erkannt zu werden, und sobald solche erfolgt, wird es nicht an Unternehmern fehlen, welche zu Wässerungs-Anlagen schreiten.

Eine andere Frage, welche jeder Verfasser sich zu stellen haben dürfte, würde die sein, ob Vertrautheit mit dem zu verarbeitenden Material ihm innewohne und im vorliegenden Falle noch besonders, ob eigene Erfahrung ihn zur Uebernahme der Arbeit berechtige.

In dieser Beziehung werde mir gestattet, anzuführen, daß ich vor ziemlich 30 Jahren die erste Anregung zum Studium der Wiesencultur durch die trefflichen Vorlesungen meines sehr verehrten Lehrers, Herrn Professor Langethal empfing und seitdem stets lebhaftes Interesse für diesen Zweig der Landwirthschaft bewahre. Damals fand ich Gelegenheit, mich einige Zeit mit Wiesenbau praktisch zu beschäftigen, und besuchte darauf die

Wässerungsanlagen in Siegen, Rheinhessen, in der Lausitz und im Erzgebirge, dann aber lernte ich in neuerer Zeit die Bauten in Lüneburg, die Drainwiesen und Grabenstau, namentlich aber die Düngerwiesen und Fettweiden in Holstein bei mehrjährigem Aufenthalte daselbst kennen. Während langjähriger Praxis habe ich bedeutende Moorculturen bei meinen Nachbarn ausführen sehen und Grassaatbau in großem Maßstabe in eigener Wirthschaft betrieben, somit vielfach Gelegenheit gehabt, Erfahrungen über Wiesencultur zu sammeln.

Es dürfte daher wohl nicht unbescheiden sein, wenn ich einige Berechtigung zur Veröffentlichung der von mir gewonnenen Anschauungen beanspruchen zu können vermeine.

Obwohl ich mich bemühete mit Kürze zu schreiben, so habe ich doch nicht vermeiden können, einen Abschnitt (S. 18 ff.) nochmals wiederzugeben, den ich schon in einer frühern Schrift veröffentlichte, dessen Weglassen aber eine Lücke in der zusammenhängenden Reihe der Darstellungen verursacht haben würde. Auf technische Erörterungen, welche der Tendenz dieser Schrift fern liegen, bin ich nur soweit eingegangen, als es zur Erlangung der Uebersicht und als Grundlage für die Beurtheilung vom landwirthschaftlichen Standpunkte aus erforderlich war.

Die Cultur der Korbweiden und des Rohres stehen in so naher Beziehung zur Wiesencultur, daß ich annehmen darf, die Abhandlung derselben im Anhang werde nicht unwillkommen sein.

Die Klassification und Bonitirung der Wiesen, möchte ich nicht minder hoffen, werden jungen Landwirthen, welche sich in Werthschätzung der Wiesen üben wollen, als Leitfaden Nutzen gewähren. Ich kann bezüglich derselben die Bemerkung nicht unterlassen, daß ich die Grundlage derselben den Lehren Langethal's verdanke; was man auch gegen den wissenschaftlichen Werth des betreffenden Systems einwenden möge, ich habe dasselbe für Bonitirung der Wiesen sehr bewährt gefunden. Mein persönlicher Beitrag zu dieser Abhandlung konnte, zumal ich die Arbeiten von Sprengel und Trommer außerdem benutzte, nur gering sein und ist solcher mehr in der Darstellung der Ertragsschätzung enthalten.

Was die in der Schrift vorkommenden Preisansätze und Berechnungen betrifft, so werden dieselben für viele Verhältnisse nicht zutreffen; das ist auch nicht möglich, weil die Preise local und temporair so sehr verschieden sind.

Wer durch die von mir mitgetheilten Rechnungsresultate sich zu einer der empfohlenen Culturunternehmungen veranlaßt fühlt, wird nicht unterlassen dürfen, die Grundlage für die Rentabilitätsberechnung des Projects nach seinen localen Verhältnissen umzurechnen. Das dürfte namentlich bei den Ansätzen für Futterverwerthung unumgänglich sein, weil dieselben bedeutende Differenzen ergeben können; ganz besonders wird der Fall bei der Verwerthung durch Jungvieh eintreten, für welches ich geboten hielt die Preise des Landviehes aus einem längeren Zeitraum mit Weglassung der letzten extrem theuern Jahre zu Grunde zu legen, was allerdings ein Resultat giebt, welches auffallend gegen die augenblicklichen Preise des mit vielen Unkosten aus der Ferne bezogenen Jungviehes sehr gesuchter Racen absticht.

Zutreffende Berechnungen für locale und zeitliche Verhältnisse sind nur zu erlangen durch Rechnungsaufstellung auf Grund local richtiger Zahlen.

Halle, im December 1873.

A. Delius.

Inhalts-Verzeichniß.

Seite

Die Cultur der Wiesen.

Die Cultur der Wiesen.

Einleitung.

1) Begriff der Wiese.

Unter Wiesen versteht man solche mit Futterpflanzen besetzte Grundstücke, deren Bestand natürlichen Ursprungs ist und geerntet wird, um mittelst desselben das Vieh im Stalle zu ernähren. Wird dagegen das Erzeugniß durch Abgrasen des Viehes vorzugsweise gewonnen, so werden die Benennungen Weide, Anger, Trift, Hutung angewandt. Findet auf einem Grundstück ein Wechsel zwischen Ackerbau und natürlich sich bildender Wiese statt, so heißen dieselben Wechselwiesen, Egarten. Künstlich angesäete mehrere Jahre zu Mähefutter benutzte Flächen werden Futterfelder, dergleichen mit Vieh beweidete Feldweiden genannt.

2) Bedeutung der Wiese in der Landwirthschaft.

Um die Beziehung der Wiese zu der Landwirthschaft richtig zu würdigen und die darüber herrschenden Ansichten verstehen zu können, wird man sich eine Vorstellung davon zu machen haben, wie Ursprung und Entstehungsweise der Wiesen in früheren Zeiten wahrscheinlich erfolgten.

Wenn in einem Klima, dessen Winter die Vegetation unterbricht, der Ansiedler, um Ackerbau zu treiben, eine Niederlassung gründet, dann wird er nach Maßgabe seiner Spannkräfte einen Theil seiner bisher unbebaueten Scholle unter den Pflug nehmen, um Getreide zu Brot und für den Verkauf zu bauen; weiter wird er einen Theil dieses Grundstücks zur Weide bestimmen, um auf die einfachste, wohlfeilste Weise Futter für den Sommer zu gewinnen; endlich einen dritten Theil natürlichen Graswuchses muß er ernten zur Fütterung im Winter. Das Land unter dem Pfluge wird bald nachlassen in Production, dann der Ruhe

überlassen werden und natürlicher Berasung unterliegend, wiederum zur Weide dienen. Als Ersatz des Pfluglandes wird ein anderes Stück älterer Weide umgebrochen. Solcher Weise ist noch heute das Beginnen der Colonisten in entlegenen Gegenden, wie es der Vorgang gewesen, als vor vielen Jahrhunderten die Dorfschaften in Deutschland sich bildeten. Ursprünglich wurde jedenfalls nur der fruchtbare Boden unter den Pflug genommen und, da die Bearbeitung des Rasens viel Arbeit bei spärlich vorhandenen Kräften erforderte, mußte nothwendiger Weise der Boden im ersten Jahre bearbeitet, als reine Brache behandelt, konnte darauf erst im Herbst oder folgenden Frühjahr bestellt werden. Hieraus entwickelte sich muthmaßlich das Zweifeldersystem. Als bei wachsender Bevölkerung die geerntete Frucht nicht mehr dem Bedarf entsprach, wurde es nothwendig und gestattete die gleichfalls gestiegene Arbeitskraft dem umgerissenen Felde eine zweite Ernte zu entnehmen: die Dreifelderwirthschaft entstand, mit Brache, Winterfeld, Sommerfeld. Sehr bald mußte man gewahr werden, daß bei diesem Verfahren die Erträge der Wiesen und Weiden geschmälert wurden, weil der abgetragene Boden der Zeit bedurfte, um Rasen zu bilden. Man erkannte als zweckmäßig den Betrieb zu ändern, die für Wiesen und Weiden geeigneten Plätze dauernd dieser Bestimmung zu überweisen, dagegen das zu Ackerbau passende Land immerwährend unter den Pflug zu nehmen, um so mehr, als Arbeitserleichterung, trotz nun nothwendiger Weise eintretender Düngungsarbeiten, damit verbunden werden konnte.

Diese Wirthschaftsweise wurde durch die Regierungsmaßregeln Kaiser Karls des Großen sehr befördert und war schon früh das in Mittel-Europa herrschende System.

Nur da, wo der Ueberschwemmung zeitweise unterworfene Niederungen, gebirgiges Terrain oder Küstenklima die Einführung nicht gestattete, wo ferner der Arm des mächtigen Herrschers den zähen Widerstand der Bevölkerung nicht zu brechen vermochte, in den nördlichen Strichen Deutschlands, zwischen Rhein, Elbe, Ostsee, bildete sich eine andere von dem ursprünglichen Verfahren weniger abweichende Betriebsweise. Durch das Dreifeldersystem war somit Ackerbau und Wiese wie Weide getrennt; diese die Mittel zum Unterhalt der Thiere liefernd, jener hauptsächlich menschliche Nahrung und sonstige Bedürfnisse erzeugend. Die im vorigen und zu Anfang dieses Jahrhunderts herrschenden, volkswirthschaftlichen Zustände brachten es mit sich, daß vorwiegend die baaren Einnahmen aus dem verkäuflichen Ueberfluß des Getreides zu gewinnen waren. Daher das Streben nach reichen Körnerernten.

Diese hingen ab von dem Grade der Düngung. Wurde solche durch die Ernten des Ackers nicht in genügender Menge erzeugt, so waren es die Wiesen, in minderem Grade die Weiden, welche den fühlbaren Mangel beseitigten oder minderten. Gute Wiesen bedeuteten daher mittelbar Körnerverkauf: deßhalb die außerordentliche Werthschätzung derselben. Es gründete sich dieselbe in der bezeichneten Zeitperiode weniger auf den Ertrag, welcher aus der Viehhaltung hervorgehen konnte, denn dieser war gegenüber dem Gewinn durch Körnerbau sehr mäßig, sogar noch in den relativ günstigen Zeiträumen, als die Schafzucht durch Einführung der Merino's Einnahmen von früher unbekannter Höhe lieferte, sondern weit mehr auf den Düngerwerth, welchen die Ernte der Wiese repräsentirte. Diese Anschauung ist herrschend geblieben bis in die Neuzeit hinein; auch muß zugegeben werden, daß dieselbe den früher bestehenden Verhältnissen gegenüber eine durchaus richtige war. In neuerer Zeit haben sich jedoch andere Verhältnisse entwickelt: es sind theils neue Bezugsquellen für den mangelnden Dünger bekannt geworden, andererseits die Erträge der Viehzucht bedeutend gestiegen, in ein anderes Verhältniß zu den Erträgen der Feldculturen getreten. Die Bedeutung der Wiese liegt heute nicht mehr vorzugsweise in dem Werthe der Düngerproduction, so hoch dieselbe auch zu schätzen, sondern in der Futterproduction, denn die Verwerthung letzterer zeigt eine weit höhere Summe, als die Verwerthung der Dungstoffe. In einem folgenden Abschnitte werde ich nachweisen, daß die Verwerthung pro 1 Centner Heu nach mittlerem Durchschnitt 20 Sgr. beträgt*), dagegen die in 1 Centner Heu befindlichen Dungstoffe nach den Marktpreisen derselben veranschlagt, kaum 15 Sgr. betragen, aber durch zweckmäßige Futterverwerthung weit wohlfeiler zu produciren stehen.

Wenn demnach die Bedeutung der Wiese jetzt in dem Futterwerthe liegt, tritt die Frage nahe: ob eine Steigerung desselben durch Düngung zu erreichen zweckmäßig erscheine, ob dann nicht vortheilhaft sei, den von der Wiese gelieferten Dünger dieser wieder zurückzugewähren oder dennoch, wie bisher, auf das Feld zu verwenden. Die specielle Beantwortung dieser Frage einem anderen Kapitel vorbehaltend, sei für jetzt nur angedeutet, daß eine der vorzüglichsten Regeln über Düngerverwendung die ist: den Dünger zu den sichersten und höchsten Ertrag liefernden Culturen zu verwenden. Die Anwendbarkeit dieser Regel auf die vorliegende Frage wird eine von diesem Standpunkte aus angestellte Vergleichung

*) Seit der Zeit, in welcher diese Preise berechnet wurden, ist eine Erhöhung derselben eingetreten.

der Reinerträge der gemein üblichen Culturen vorangehen müssen. Späterem vorgreifend bemerke ich hier nur, daß die Entscheidung zu Gunsten der Wiesendüngung einestheils von der Höhe der Futterverwerthung der Wiesenernte, anderntheils von der local sehr variirenden Düngerverwerthung der Feldculturen abhängig ist: verneinend ausfällt bei niedriger Futterverwerthung gegenüber einigen sehr lohnenden Feldculturen, dagegen bejahend bei einer mittleren Futterverwerthung von 20 Sgr. pro Centner Heu und im Gegensatz zu der weit geringeren Düngerverwerthung durch Getreidebau. Die Höhe der Düngerverwerthung ist bei Verwendung des Düngers auf Wiesen und Futterfeldern zum großen Theil abhängig von der Höhe der Futterverwerthung, bei Verwendung zu Getreide und Handelsgewächsen von den Preisen derselben. Im Durchschnitt der letzten zehn Jahre sind die Verhältnisse annähernd so gewesen, daß 1 Centner Mist durch Futterbau und gute Verwerthung desselben auf mindestens 10 Sgr., häufig weit höher verwerthet wurde, wogegen das rentabelste Getreide, der Weizen, solchen nicht höher als 8 Sgr. verwerthete.*)

Aus den anzustellenden Untersuchungen wird sich weiter ergeben, daß es vortheilhaft ist, den für die Feldculturen käuflich zu beschaffenden Dünger nicht direct zu verwenden, sondern der Wiese zuzuführen, dann deren Mehrproduction, in Mist verwandelt, dem Felde zu überweisen. Indem der gekaufte Dünger mittelst dieser Verwendung Futter producirt, dessen Verwerthung seine Ankaufskosten deckt oder verringert und nebenbei den ursprünglichen Düngerwerth vollständig wiedergiebt, ist derselbe um Höhe der Futterverwerthung wohlfeiler geworden. Es ist also das Düngen der Wiese ein Mittel, den Dünger für den Feldbau wohlfeiler zu machen und es tritt dieselbe dann, unbeschadet ihrer neuerlich gewonnenen Bedeutung als Ertragsquelle, direct durch Futterverwerthung, in die frühere Stellung als Düngerlieferantin in vergrößertem Maaße wieder ein. Die Nothwendigkeit einer starken Düngung zur Erreichung hohen Reinertrages im Feldbau ist jetzt nicht geringer, sondern stärker, als in vergangenen Zeiten und man könnte daher sagen, daß die Bedeutung der Wiese als Düngerlieferantin ebenfalls bedeutender sein müßte. Hierzu ist jedoch, ohne die abgegebene Beurtheilung beeinträchtigen zu wollen, die Bemerkung hinzuzufügen, daß diese Art der Düngerverwendung auch auf Feldculturen durch Futtergewächsbau ausführbar ist, der alsdann für gleichen Zweck mit der Wiese in Concurrenz tritt und unter günstigen Verhältnissen sogar größere Vortheile bietet; dagegen hat die Wiese den

*) Siehe die Reinerträge von A. Delius S. 151—153.

großen Vorzug der Sicherheit und leichten Ausführbarkeit des Verfahrens. Ob bei Vorhandensein solcher Concurrenz, zur Erreichung des beabsichtigten Zweckes, die Düngung einseitig nur den Wiesen oder nur dem Futterbau der Felder, oder beiden zugleich zuzuwenden sei, ist nicht so leicht zu entscheiden, sondern eine verwickelte Frage, die im Zusammenhange mit dem gesammten Wirthschaftsbetriebe, in gründlicher Erwägung der Prinzipien, auf welche derselbe sich stützt, untersucht werden muß.

Ein Ueberblick über das Material, welches zu verarbeiten sein wird, um den Zweck dieser Schrift, eine Darstellung der gesammten Wiesencultur zu geben, zu erreichen, läßt es angemessen erscheinen, die Eintheilung des Arbeitsstoffes so zu ordnen, daß zunächst der Einfluß der Naturkräfte auf die Vegetation der Wiesen erörtert werde, dann das Verfahren bei der Ernte und die Verwerthung derselben zur Besprechung gelangt, schließlich die Methoden bei Ausführung von Wiesenculturen, sowie die Gründe systematisch zu entwickeln und kritisch zu prüfen sein werden, welche unter localen Verhältnissen die Wahl unter den in Frage stehenden Culturweisen bestimmen.

I. Betrachtungen über die Vegetations-Bedingungen der Wiesenpflanzen.

A. Eigenschaften der Wiesen.

Die Wiesen zeigen eine große Verschiedenheit hinsichtlich der Pflanzenarten, welche ihren Bestand bilden. Im Allgemeinen sind es vorherrschend die Gräser, welche sich von den übrigen Pflanzen durch eine reiche, filzartige, in einander verwachsene Wurzelbildung und unmittelbar vom Wurzelstock aus geschehende Entwickelung vieler Halme und Seitensprossen auszeichnen, durch dieses Ineinanderwachsen eine Bodendecke bilden, die mit dem Namen Rasen bezeichnet wird. Nächst den Gräsern pflegen die Leguminosen zahlreich aufzutreten und außerdem eine große Anzahl Pflanzen aus andern Familien, besonders Doldengewächse und Compositen. Mit einigen Ausnahmen sind sämmtliche Wiesenpflanzen perennirend. Das Vorwalten dieser oder jener Pflanzengattungen verursacht eine Verschiedenheit der landschaftlichen Form und Färbung, in welcher die Wiese erscheint, und ist die Einwirkung äußerer Einflüsse auf die Entstehung derselben nicht zu verkennen. Abgesehen von dem örtlich auftretenden Einflusse, der durch das Klima hervorgerufen wird, oft in unmittelbarer Nachbarschaft Verschiedenheiten bewirken kann, wenn starke Unterschiede in der Insolation oder Ventilation in Vergleichung

treten, sind es namentlich zweierlei Verhältnisse, welche beeinflussend sich geltend machen: nämlich die sehr ungleiche chemische Zusammensetzung der Bodenbestandtheile und die physikalisch wirkenden Eigenschaften derselben, besonders derjenigen, welche in Beziehung zu dem Feuchtigkeitszustande stehen.

Der Boden mit vorherrschendem Sandgehalte begünstigt den Wuchs der Gräser, es treten Leguminosen und andere Kräuter zurück; dagegen leistet Thonboden dem Gedeihen der Kräuter Vorschub. Je mehr im Thon und Sand Kalkgehalt hinzutritt, um so mehr finden sich Leguminosen, zuweilen als einziger Bestand ein. Der Feuchtigkeitsgehalt des Bodens ändert an der vorstehend erwähnten Gruppirung der Pflanzenklassen wenig, aber eine Verschiedenheit giebt sich dennoch kund in dem Auftreten anderer Geschlechter und Species. Die Nässe des Bodens begünstigt das Wachsthum der Gräser, aber es sind Sauergräser, Scheingräser und andere Sumpfpflanzen, welche dominiren. Dagegen gewinnen bei günstigem Maaß der Feuchtigkeit Süßgräser und Leguminosen oder sonstige Kräuter die Oberhand; Mangel derselben vermindert die Zahl der Geschlechter, hemmt die üppige Entwickelung der einzelnen Pflanze, gestattet genügsameren aber härteren Spezies werthvollere Gewächse zu verdrängen. Im Anschluß an die bezeichneten Gruppen bleiben noch solche Bodenverhältnisse in Betrachtung zu ziehen, in denen ein zu hoher Gehalt an humosen Stoffen dem Gedeihen der meisten Pflanzen hinderlich wird, nur einigen zuträglich ist und daher einen Bestand an Pflanzen hervorbringt, der sich wiederum hinsichtlich des Auftretens besonderer Species kennzeichnet und durch die äußere Erscheinung bemerklich unterscheidet. Die Abhängigkeit des Pflanzenbestandes von Boden und Feuchtigkeit ist so auffallend, daß man mit Sicherheit von dem Besatz auf die Eigenschaften des Bodens schließen kann, daß sich darauf eine Classification der Wiesen hinsichtlich ihres landwirthschaftlichen Nutzungswerthes gründen läßt. Um solche für den Landwirth höchst wichtige Einschätzung vornehmen zu können, ist Kenntniß der Wiesenpflanzen erforderlich. Es kann an dieser Stelle nicht die Aufgabe sein, solche hier aufzuzählen, aber es wird zweckmäßig erscheinen, die wichtigsten vorzuführen und solche in Bezug auf ihre landwirthschaftliche Wichtigkeit und Cultureigenthümlichkeiten abzuhandeln. Die Kenntniß letzterer ist deßhalb empfehlenswerth, weil durch verschiedene Cultureinwirkungen ein Einfluß auf den Bestand, die Begünstigung oder Benachtheiligung dieser oder jener Pflanzen ausgeübt werden kann und die dahin zielenden Maßnahmen nur dann zweckentsprechend getroffen werden können, wenn die Erforderniſſe der zu pflegenden oder zu unterdrückenden Pflanzen, die sie begünstigenden oder hindernden Einwirkungen dem

Unternehmer der Wiesencultur bekannt sind; ferner noch, weil es sich bei Wiesenculturen zuweilen auch um die Anlage neuer Wiesen handelt, wobei dann durch die Auswahl der vorzüglichsten Wiesenpflanzen, das Vermeiden werthloserer, der gewünschte Bestand vollständig herbeigeführt werden kann, dann aber eine gleichzeitig vorhandene Kenntniß der Vegetationsbedingungen der einzelnen Species und ihres Verhaltens bestimmten Bodenverhältnissen gegenüber, Sicherheit gegen andernfalls leicht eintretende Mißgriffe gewährt.

Es liegt nicht in dem Zwecke dieser Schrift, eine Anleitung zum Studium der Wiesenpflanzen zu geben, sondern es wird vorausgesetzt, daß die Mehrzahl der geehrten Leser so viel botanische Kenntnisse besitzen werde, um die bezüglichen Darstellungen zu verstehen; indessen habe ich oft Gelegenheit gehabt, zu bemerken, daß Landwirthe, die zugleich angehende Botaniker waren, oftmals einige Schwierigkeit bei der Bestimmung der Süßgräser, also der wichtigsten Wiesenpflanzen empfanden; es wird daher nicht unwillkommen sein, wenn ich die Merkmale der einzelnen Species in Kürze zur Anschauung bringe. Man kann sich diese Kenntniß am leichtesten verschaffen, indem man die Herbarien studirt, welche von Dr. Frank in Leipzig und Hufabel in Regenwalde sehr billig geliefert werden. Dennoch wird die Unterscheidung auch mit Hilfe eines Handbuches dem im Bestimmen der Gräser Ungeübten immerhin noch Mühe verursachen. Diese zu erleichtern habe ich die am Schluß dieser Schrift angeheftete Tafel entworfen. Dieselbe giebt ein Schema nebst erläuternden Zeichnungen, welche geeignet sind, eine sichere Uebersicht über die Unterscheidungsmerkmale der Süßgräser zu verschaffen. Diese bieten nur dann Schwierigkeiten, wenn man unterläßt, die Verschiedenheiten im Bau der einzelnen Pflanzentheile, besonders der Blüten, gründlich kennen zu lernen. Nach Ueberwindung dieser geringfügigen Mühe ist die scheinbare Aehnlichkeit, welche zu Täuschung und Unsicherheit Veranlassung giebt, leicht zu unterscheiden. Schwieriger sind allerdings die Sauergräser zu erkennen, deren Kenntniß ist aber dem Landwirth entbehrlich, da dieselben sämmtlich höchst geringen Werth besitzen, und nicht das mindeste Culturinteresse darbieten; es sei denn, daß er denselben hindernd entgegentrete, in welchem Falle die Maßnahmen für sämmtliche Sauergräser die gleichen sind und nicht etwa die einzelnen Species besonderes Verfahren erfordern. Die Leguminosen und Kräuter sind leicht mit Hilfe von Herbarium und Handbuch kennen zu lernen.

Was die Unterschiede der Wiesenpflanzen Betreffs der inneren Qualität, des Gebrauchswerthes anbelangt, so charakterisirt man die Gegensätze von süßem und sauerem, grobem und feinem, nahrhaftem und gehaltlosem, saftig-weichem

und hartem Futter. Die mit diesen Ausdrücken verbundenen Begriffe sind leicht verständlich und dem Praktiker geläufig, drücken aber keineswegs eine präcise Bezeichnung der Beschaffenheit aus. Unter süßem Futter versteht man nicht sowohl ein hauptsächlich süße Stoffe enthaltendes Futter, als vielmehr ein überhaupt nahrhaftes und auf nicht feuchtem Boden gewachsenes; hingegen saures Futter ein minder nahrhaftes, auf feuchtem Boden producirtes, aus Sauergräsern und Sumpfpflanzen bestehendes, andeutet. Diese Pflanzen enthalten mit wenigen Ausnahmen nicht etwa mehr saure Stoffe als die Süßgräser ꝛc., wohl aber enthält der Boden, dem sie entsproßten, sehr häufig Bestandtheile, welche gemäß wissenschaftlicher Auffassung als sauer zu betrachten sind. Die Bezeichnung des Bodens ist durch Sprachgebrauch auf die Bezeichnung des Produktes, wie es scheint, übertragen. Grobes Futter soll den massenhaften Wuchs und die lockere Textur im Gegensatz zu minderüppiger Entwickelung und zarterem Bau bezeichnen. Noch ist zu bemerken, daß der erste Schnitt als Haupttrieb bei den Gräsern zu reichlicher Entwickelung der Halme strebt, der Nachwuchs dagegen mehr Blätterbüschel und deßhalb weicheres Futter entwickelt, daß ferner ein und dasselbe Gras, je nachdem es in dichtem Gedränge und feuchtem Klima oder im schüttereren Stande und trockener Luft sich bildete, härteres oder weicheres Futter producirt.

Man unterscheidet Obergräser, welche hochwachsend überhaupt mehr zur Halmbildung neigen und Untergräser, welche niedrigere Halme, dichteren Stand und vorwiegend Blattmasse bilden. Erstere liefern bei sehr gedrängtem Stande, der jedoch nur unter besonders günstigen Vegetationsverhältnissen auftritt, die reichsten Ernten. Bei minderer Triebkraft wird der Stand der Obergräser lockerer und die Untergräser füllen die Lücke aus; die Ernte kann auch dann noch reich sein, aber wird das Maximum nicht erreichen. Untergräser allein schaffen selten und nur unter besonderen klimatischen Bedingungen, welche die Entstehung eines sehr dichten Standes begünstigen, ansehnliche Erträge. Einige Gräser eignen sich nur zum Schnitt, andere besser zur Weide, einige gleich gut für beide Benutzungsweisen.

B. Die vorzüglichsten Wiesenpflanzen.

Das englische Reigras, Lolium perenne. Es wächst in günstiger Lage auf allen Bodenarten, liefert in feuchtem Klima oder bei Wässerung des Bodens ein vorzügliches Schnittgras. Trockener Boden, trockenes Klima, schütterer Stand und nahende Reife machen dasselbe hart; daher das verschiedene Urtheil über dieses Gras. Als Weidegras ist es, mit Ausnahme des dürftigen Sandbodens

und Moorbodens, auf allen Bodenarten sehr schätzbar. In den Katalogen der Samenhandlungen wird neben englischem Reigras noch deutsches angeboten. Beide Sorten sind übrigens ganz gleich und nur darin abweichend, daß man dem englischen Grase, als in feuchterem Klima gezogen, die Eigenschaft eines längeren, weicheren Halmes, besseren Bestockens und größerer Dauer nachsagt.

Das italienische Reigras, Lolium italicum, ist nur eine Varietät des vorigen, welche sich durch höheren, weicheren Halm, lockerere Aehre, kürzere Grannen an den Aehrchen, weniger dichte Bestockung, geringere Ausdauer unterscheidet. Bei Wässerung, starker Düngung ist ersteres, deßgleichen zur Weide; bei trockenem Boden, im Gemisch mit anderen Saaten, letzteres vorzuziehen.

Fuchsschwanzgras, Alopecurus pratensis, kommt weder auf trockenem noch leichtem Boden fort; dagegen auf humusreichem Lehmboden und besonders bei Bewässerung ausgezeichnet vegetirend, haftet ihm doch die Eigenthümlichkeit langsamer Bestockung an. Es verlangt frühen Schnitt und liefert dann gutes, weiches Futter.

Knaulgras, Dactylis glomerata, liebt vorzüglich den schweren Boden, producirt jung geschnitten ein vorzügliches Futter, wird aber leicht hart, ist daher nur unter günstigsten Culturverhältnissen zu empfehlen, bei deren Vorwalten dann aber sehr reiche Ernten erzielt werden.

Rauhes Rispengras, Poa trivialis, der stagnirenden Nässe, wie der Trockenheit gleich abhold, macht es dagegen weniger Ansprüche an den Boden, bringt reiche Ernten vorzüglicher Qualität, namentlich auf Wässerungswiesen, auch selbst im armen Sande. Damit ist die beste Empfehlung dieses vortrefflichen Grases ausgesprochen.

Weiche Trespe, Bromus mollis, wird leicht hart und ist dem Vieh weniger angenehm als bessere Gräser, gewinnt aber sehr, wenn durch reiche Düngung ein dichter Stand hervorgebracht wird und hat vor allen übrigen Schnittgräsern den großen Vorzug, auf trockenem und leichten Boden zu gedeihen.

Die eben genannten sechs Gräser gelten mit Recht als die vorzüglichsten, welche wir in unserem Klima besitzen und lassen sich durch Cultureinwirkungen mittelst Wasser und Düngung als Hauptbestand herstellen. Dieses Ziel zu erreichen, muß das Streben jedes Wiesenwirthes sein. Wo jedoch der Bestand einzig der Gunst der natürlichen Verhältnisse verdankt, was er ist, da kommt neben den obigen noch eine ziemliche Anzahl guter und schlechter Gräser in Flor, die bezüglich des Futterwerthes, der Erntemenge und des mäßigen Anspruchs an die

Qualität des Bodens den vorerwähnten nicht gleich kommen. Einige derselben, die besonders häufig vorkommen, mögen noch kurz erwähnt werden.

Thimothygras, Phleum pratense, ist im Anbau noch sehr beliebt, weil seine Cultur bei mäßigen Bodenansprüchen leicht gelingt, die Samen sicher keimen und im Großhandel in guter Beschaffenheit zu haben sind. Das Futter wird bald hart, die Nachmahd ist ungenügend.

Wiesenschwingel, Festuca pratensis, steht den besten Gräsern nicht nach, doch ist sein Anbau nicht üblich geworden und der Samen daher schwieriger zu beschaffen. Die Bodenansprüche sind mäßig.

Festuca ovina, Schafschwingel, und Festuca rubra, rother Schwingel, sind nur Weidegräser für den geringsten Sandboden, daselbst aber für erste Rasenbildung ausgezeichnet. Die gleichen Dienste leistet Festuca montana, Bergschwingel, auf geringstem Kalkboden.

Wiesenrispengras, Poa pratensis, wird von vielen Seiten als vorzügliches Gras geschätzt, steht jedoch den genannten Gräsern sehr nach, weil es auf trockenem Boden kurz bleibt, hart wird.

Poa fertilis dagegen würde ein weit besseres Culturgras sein, macht aber Ansprüche an guten frischen Boden.

Poa annua ist von einigen Schriftstellern sehr gerühmt, namentlich von dem Agronomen Block. Die Wahrheit ist, daß es sehr reichlich vortreffliches Gras liefert, ferner dichten Rasen bildet, auch schon früh und noch spät im Jahre wächst — aber nur auf gutem, frischem, humosem Boden, wo alle übrigen Gräser ebenfalls wachsen und dieses kleine Gras an Erträgen übertreffen. Für Kuhweiden verdient dasselbe immerhin besondere Beachtung.

Honiggras, Holcus lanatus, ist vielleicht das am verbreitetsten vorkommende Gras; mit sehr verschiedenem Boden fürlieb nehmend, blendet es durch Färbung und Wuchs. Es steht an Werth den besseren Gräsern bedeutend nach, gewinnt indessen, wenn es zarthalmig vorkommt und ist bei Wiesenculturen als Uebergangsbestand schätzenswerth, insofern durch dasselbe leicht weit schlechtere Gräser verdrängt werden. Ziel der Cultur kann es daher nur vorübergehend sein.

Französisches Reigras, Avena elatior, sehr angepriesen wegen der enormen Ernten, welche es auf fruchtbarem, frischem Mergelboden und bei starker Düngung liefert, macht es doch hohe Ansprüche an die besondere Beschaffenheit des Bodens, auch steht das, obwohl weiche, doch massige, bei nicht dichtem Stande grobhalmige Futter an Güte anderen Gräsern nach, sobald der angemessene Boden ihm mangelt.

Fioringras, Agrostis alba, wurde einst sehr empfohlen. Im feuchten Klima und an der Meeresküste verdient es Empfehlung wegen des zarten, dichten Wuchses; wo Luft und Boden trockener, wird es werthlos.

Agrostis vulgaris, gemeines Straußgras, ist sehr häufig auf feuchtem Sandboden und ohne besonderen Werth.

Von den Leguminosen sind die folgenden zu nennen:

Rother Kopfklee, Trifolium pratense, kommt auf Boden mittlerer Feuchtigkeit häufig vor, seine Eigenschaften sind bekannt.

Bastardklee, schwedischer Klee, Trifolium hybridum, auf feuchtem Boden, besonders des Sandes, sehr schätzenswerth, muß jedoch früh geschnitten werden, wenn ein zweiter Schnitt gewonnen werden soll, der dann durch Zartheit des Blattwerks sich auszeichnet.

Weißer Klee, Trifolium repens, ist als werthvollste Leguminose der Wiesen und Weiden hinreichend bekannt.

Trifolium alpestre, rother Bergklee und Trifolium montanum, weißer Bergklee, sind auf sehr dürrem Kalkboden noch sehr schätzbar; desgleichen auf etwas besserem Boden Medicago lupulina, der Schneckenklee.

Außerdem giebt es noch eine Menge trefflicher Leguminosen, als mehrere Arten Trifolium, Vicia, Lotus, Anthyllis, Medicago, die jedoch auf Wiesen nicht den Culturwerth erreichen, den vorerwähnte leisten; mehrere davon, welche Beachtung im Feldbau gefunden, haben daselbst unter veränderten Vegetationsverhältnissen sich bewährt.

Unter den krautartigen Gewächsen ist nicht eins zu nennen, welches an Werth den Gräsern und Leguminosen gleich käme.

Die zuweilen cultivirte Becherblume, Poterium sanguisorba, der spitzblätterige Wegerich, Plantago lanceolata, Schafrippe, Achillea millefolium und Kümmel, Carum carvi, sind zwar sehr geschätzt, jedoch nur als Weidepflanzen.

Ich enthalte mich absichtlich einer Vervollständigung des vorliegenden Verzeichnisses der Pflanzen, da alle nicht genannten gar keinen oder untergeordneten Werth haben, deren Kenntniß nicht durchaus nothwendig ist, weil solche nicht Gegenstand der Cultur sind. Mir war es darum zu thun, durch das hier ausgesprochene, auf eigene, langjährige Erfahrung gegründete Urtheil einen Anhalt für die Werthschätzung der Wiesenpflanzen zu bieten. Wer sich weiter unterrichten will, findet in dem Lehrbuche der landwirthschaftlichen Pflanzenkunde von Langethal eine vortreffliche Anleitung.

C. Die nachtheiligen Wiesenpflanzen.

Mit dem Streben die Vegetation der guten Wiesenpflanzen zu befördern, ist zugleich Veranlassung zur Vertilgung der schädlichen geboten. Als solche sind alle Pflanzen anzusehen, welche in Qualität und Quantität die vorzüglichen nicht erreichen, doch wird deren Unterdrückung nicht leicht ausführbar, wenn beide in Culturbedingungen übereinstimmen. Der Nachtheil derselben wird oftmals nur mäßig sein. Bedeutender tritt derselbe ein, wenn schlechte Pflanzen, als Unkräuter in Masse auftretend, bessere unterdrücken, nahrlos oder gar giftig sind. In solchen Fällen sind besondere Vorkehrungen zu ihrer Vertilgung nothwendig. Als bestes Mittel zur Vertilgung kann man im Allgemeinen eine Veränderung des Feuchtigkeitszustandes des Bodens bezeichnen. Gleich günstig wirkt häufig eine Vermehrung der Productionskraft des Bodens, welche bessern Pflanzen einen Vorsprung in der Entwickelung verleihet und Unterdrückung der dadurch beeinträchtigten Unkräuter herbeiführt. Also Wässern des trockenen Bodens, Drainiren des nassen, starke Düngung des armen, nach Umständen mit Specialdünger, führen häufig zum Ziel.

Die gewöhnlichsten Unkräuter sind:

Duwock, Equisetum arvense und palustre, auch Heermus, Kandelwisch, Schachtelhalm genannt. Beide Arten, erstere auf Aeckern, letztere auf Wiesen häufiger, gelten mit Recht als sehr schädlich für das Rindvieh, weniger für Schafe, kaum für Pferde. In gelinden Fällen des schädlichen Auftretens bekommt die Butter schlechte Qualität, bei stärkerem Genuß tritt bei Rindvieh Laxiren ein, es magert ab und verendet zuletzt. Neuere Untersuchungen des keinen giftigen Stoff enthaltenden Krautes sollen ergeben haben, daß die Zähne, mit welchen der Rand der Scheiden des Krautes besetzt sind,*) eine Verwundung des Magens, namentlich der Blätter des Buches hervorbringen. Die Pflanze kommt auf Boden vor, dessen feuchter Untergrund auf einer Thonlage ruht. Oft in einer Tiefe von 20 Fuß breitet sich das Wurzelgefecht aus, und sendet Schosse nach oben. Eine Vertilgung ist nur möglich, wenn Trockenlegung unterhalb des Wurzelwerks stattfinden kann. Starke Düngung des Rasens vermindert ihn,

*) Die Zähne der Scheiden sind eigentlich verkümmerte Blätter, sehr spitz und von hornartiger Beschaffenheit, welche wohl geeignet sind, die Eingeweide zu verwunden, aber auch die Stengel können Verletzung herbeiführen, weil dieselben gerieft sind und auf den Leisten der Riefen sägezahnförmige Erhöhungen dicht gereihet stehen, welche aus verhärteter Kieselsäure bestehen, so hart, daß man den Fingernagel damit feilen kann. (Siehe die Abhandlung über Duwock in der Zeitschrift des C.-V. der Provinz Sachsen 1870. Heft 12.)

weil der übrige Wiesenbestand dadurch die Oberhand bekommt. Es ist gerathen, stark mit Salz zu düngen, welches er, wie man annimmt, nicht vertragen soll, aber das Salz gelangt gar nicht oder sehr verdünnt zu den tiefen Wurzeln, die Mißerfolge dieser Maßregel sind durch praktische Versuche erwiesen. Die Küstenländer Norddeutschlands sind sehr mit dieser Pflanze heimgesucht; damit erfüllte Grundstücke stehen bei aller Fruchtbarkeit niedriger im Werthe, denn sogar im Stroh des Getreides wird sie gefürchtet.

Hauhechel, Ononis, kommt in mehreren Arten vor. Ist ein hartes, stacheliges, viel Platz einnehmendes Kraut, welches vom Vieh verschmähet wird. Wo Wässerung möglich, ist diese das beste Mittel, sonst liegt im zeitweiligen Umbrechen der Wiese oder im Ausroden der Stöcke das Heil.

Klapperkraut, Rhinanthus, ebenfalls mehrere Arten aufweisend, pflanzt sich durch Samen fort, welche der Wind, noch häufiger Ueberschwemmungen von entlegenen Gegenden zuführen, worauf es dann plötzlich in Massen auftritt. Es gelangt sehr früh zur Reife und ist dann ein dem Vieh unangenehmes Futter. Schutz der Wiese gegen Zuführung der Samen von auswärts, starke Düngung, sehr früher Hieb vertilgen es sicher.

Zeitlose, Colchicum autumnale, ist ein Zwiebelgewächs und Giftpflanze. Die Zwiebel läßt sich durch einen Hohlbohrer vernichten. Versuchsweise mag außerdem das Einwerfen von Abraumsalz in die Bohrlöcher geschehen.

Aehrenlilie, Narthecium ossifragum, vertritt auf Moorboden die Zeitlose und scheint ihr an Giftigkeit nicht nachzustehen. Starke Düngung der Wiesen, um durch kräftigen Graswuchs diese erst spät sich entwickelnde Pflanze zu unterdrücken, würde als Hilfsmittel zu versuchen sein.

Flachsseide, Cuscuta europaea, ist ein Schmarotzergewächs, welches größere Flächen überzieht und den Bestand derselben zerstört. Man hat zeitig bei Beginn der Vegetation zu untersuchen, ob dieselbe sich zeigt; dann ist sofort das Gras sehr kurz zu mähen, in einer Umhüllung von der Wiese zu schaffen und an einem Orte, an welchem der Samen nicht schädlich werden kann, tief zu vergraben oder auch zu verbrennen. Um die abgehauene Stelle wird ein Graben 6 Zoll tief, 1 Fuß breit, gezogen, wodurch dem Weitergreifen der Ranken Einhalt gethan wird, doch ist der Erfolg nach 14 Tagen genau zu revidiren, denn nicht eine Ranke darf über den Graben gelangen. Binsen kommen auf sauerem und eisenschüssigem Boden oft im Uebermaaß vor, entstehen leicht, wenn durch Umbruch, Erdaufschwemmung oder Ueberfahren von Sand frischer Boden auf die Oberfläche der Wiese gelangt. Ausstechen hilft wenig, Düngen sehr viel, Umbrechen und Düngen

noch mehr. Heide, Wolfsmilch, Moos, vergehen gleichfalls nach Düngung mit Mist, Asche, Kalk, oft schon nach Veränderung des Feuchtigkeitszustandes, letzteres auch nach scharfem Eggen bei gefrorenem Boden. Disteln aber sind nur durch Ausstechen zu mindern.

Militz, auch Viehgras, Berstschilf genannt, **Poa (Glyceria) aquatica**, ist jung ein recht gutes Futter, befällt aber in der Mitte des Sommers, indem auf seinen breiten Blättern schwarze Streifen entstehen, davon herrührend, daß in den sogenannten Gefäßen der Blätter sich Pilze (**Ustilago longissima**) entwickeln, deren dunkele Sporen durchscheinen und giftig sind. Mir ist ein Fall bekannt, in welchem nach Fütterung dieses bis dahin am betreffenden Orte unschädlich gewesenen Grases plötzlich 20 Kühe über Nacht unbemerkt erkrankten und Morgens todt gefunden wurden. Getrocknet schadet das Gras nie.

Rasenschmiele, **Aira caespitosa**. Findet in einigen Schriften ziemlich günstige Beurtheilung. Dem kann Verfasser nicht beistimmen. Blatt und Halm sind rauh und hart, außerdem wächst das Gras in Büscheln, welche mehrere Zoll hoch über den Boden sich erhebend, Bülten bilden, so daß der tiefe Schnitt verhindert wird, die dadurch uneben gestaltete Narbe der Wiese den Gebrauch des Rechens erschwert. Beim Beweiden rührt das Vieh dieses Gras nicht an und so erhält es immer mehr die Oberhand. Aushauen der Bülten, Ebnen der Fläche, starke Düngung helfen. Sind die Bülten aber sehr zahlreich, so kann nur mehrjähriger Umbruch Hilfe schaffen.

Es mag hier auch noch einiger weniger lästigen Gewächse gedacht werden, welche als Schmarotzer zu betrachten sind und der Entwickelung der Wiesenpflanzen schaden oder den Werth ihrer Qualität sehr herabsetzen. Der schon genannte **Rhinanthus**, Klapperkraut ist hauptsächlich zu bezeichnen und **Pedicularis**, Läusekraut, welche mit ihren Wurzeln sich an die Wurzeln der übrigen Wiesenpflanzen anheften auch Säfte aus denselben entziehen und solche, wenn sie den Hauptbestand bilden, sehr unterdrücken. Ferner sind zu nennen die verschiedenen Pilze, welche als Rost und Brand das Befallen der Pflanzen verursachen. Ob diese Pilze geradezu schädlich sind, scheint noch sehr wenig beobachtet zu sein. Jedenfalls wird durch die Störung der Entwickelung der Pflanzen eine Einbuße an Erntemasse und an Nährstoffen herbeigeführt, denn die Pilze entwickeln sich auf Kosten derselben. Es ist möglich, daß diese Pilze ebenfalls nahrhaft sind, wie man das auch von größeren Pilzen, welche häufig den Menschen zur Speise dienen, behauptet. Man schließt das ferner daraus, weil die Pilze außerordentlich stickstoffreich sind. Die Wahrheit ist jedoch, daß die Eigenschaften der Pilze noch

nicht genügend in dieser Beziehung studirt wurden und es noch sehr fraglich ist, ob die stickstoffhaltigen Stoffe in verdaulicher Form vorhanden sind.

Einige Pflanzen verursachen bei häufigem Genuß Blutharnen; z. B. Lythrum salicaria, Blutkraut, auch das Läusekraut und Ranunkeln. Ferner hat man gewissen Pflanzen, lokal werden sie sehr verschieden bezeichnet, die Entstehung der Knochenbrüchigkeit des Rindviehes zuschreiben wollen; auf dem Harz bezeichnet man in dieser Beziehung Meum athamanticum, Bärwurz. Höchst wahrscheinlich ebenso mit Unrecht, wie bei dem übrigens giftigen Narthecium, Aehrenlilie, Pedicularis und Caltha.

Eine Reihe von Pflanzen, besonders aus der Familie der Liliaceen (Laucharten), der Doldengewächse, der Compositen, Cruciferen und Lippenblumen haben flüchtige, übelriechende Oele, welche der Butter einen übeln Geschmack mittheilen. Das Gegentheil von dieser Erscheinung zeigen solche Pflanzen, welche wohlriechende, flüchtige Oele enthalten, wie es bei schmetterlingsblütigen Gewächsen, aber auch bei jungen Süßgräsern der Fall ist. Ob die Butter dagegen hart oder weich ist, hängt von der Bildung eines mehr talgartigen Fettes, Margarin oder eines ölartigen Fettes, Elain ab. Das Vorkommen beider in einem gewissen Verhältniß liefert die gewünschte Qualität von Butter. Je nach Art, aber auch Alter der Pflanzen bildet sich mehr Margarin oder Elain. Ist ersteres der Fall und zugleich Mangel an flüchtigen Oelen vorhanden, wie z. B. bei Sauergräsern oder auch Stroh, so entsteht die käsige Butter.

Es giebt Wiesen und Weiden, deren Behütung für Schafe und Ziegen höchst verderblich wird. Die Ursachen, sowie die Erscheinungen, welche in der Folge hervortreten, können sehr verschiedene sein. Während einige Wiesen im Frühjahr, ohne Schaden für die Thiere befürchten zu müssen, behütet werden können, würde die Behütung derselben nach Johannis oder auch erst im Spätherbst gefährlich. Die Nachtheile der Frühjahrbehütung scheinen auf ein zu frühes Betreten überschwemmter Grundstücke zurückgeführt werden zu müssen. Man muß um die Ursache der Gefährlichkeit aufzufinden, zwei gänzlich verschiedene Schädlichkeitsäußerungen unterscheiden. Entweder sind dieselben bewirkt durch die giftigen Eigenschaften der Pflanzen, die besonders dann sich entwickeln, wenn eine späte Ueberschwemmung längere Zeit unbenarbte Grundflächen überfluthet und Samen von Giftpflanzen anschwemmt, welche keimen oder schon vorhandene derartige Pflanzen zu besserer Entwickelung bringt. In diesem Falle pflegt die Gefährlichkeit meistens nach Ueberschwemmungen einzutreten; dieselbe äußert sich aber sehr bald nach dem Genuß und erstreckt sich nicht allein auf Schafe und Ziegen,

sondern trifft auch das Rindvieh. Die hierher gehörigen Pflanzen sind besonders Conium maculatum, Schierling; Phellandrium aquaticum, Wasserfenchel; Polygonum Hydropiper, Wasserpfeffer; Ranunculus sceleratus, vielleicht auch Alisma Plantago, Froschbiß. Es scheint jedoch, daß die Giftigkeit dieser Pflanzen in verschiedenen Jahren und zu verschiedenen Perioden sehr ungleich ist. Das beste Mittel gegen Schaden, wenn Ueberschwemmung nicht beseitigt werden kann, bleibt immer, überschwemmt gewesene Ländereien nicht zu behüten.

Andere Ursachen sind vorhanden, wenn die Krankheiten der Thiere erst längere Zeit nach dem Genusse der Weide oder des Grases eintreten und können nur die an den Weidepflanzen haftenden und mitgenossenen Eier von Eingeweidewürmern, welche sich im Organismus der Thiere weiter entwickeln, die Ursache entstehender Krankheiten sein. Die schon genannten Pflanzen sind verdächtig, mit solchen Eiern behaftet zu sein, aber auch Binsen und überhaupt auf nassem Boden wachsende Pflanzen können eine Brutstätte abgeben, und es bedarf zur Entstehung der Schmarotzerablage und ihrer Eier keineswegs der Ueberschwemmung, sondern anhaltende Regen und häufige Nebel können deren Vermehrung begünstigen.

Bei der Cultur von Wechselwiesen machen sich einige Pflanzen in den Jahren der Feldcultur unangenehm bemerkbar, indem die Wurzelschosse den Boden verquecken, man muß sich daher hüten, solche zu cultiviren. Es sind: 1) die große Quecke, Triticum repens, auf schwerem Boden vorkommend, einzelne lange dicke Schosse bildend, leicht durch Eggen zu vertilgen; 2) Agrostis Spica venti, Windhalm, in feuchtem und humosem Sande, leicht zu vermindern und bei guter Cultur weniger schädlich; 3) Agrostis vulgaris, gemeines Straußgras, ist schon schwieriger zu vertilgen, da jede der zahlreichen Wurzelschossen, wenn abgerissen, eine neue Pflanze bilden kann; 4) weiches Honiggras, Holcus mollis, kommt weniger häufig vor, ist aber die ärgste aller Quecken, die jede andere Vegetation unterdrückt und am schwersten zu vertilgen ist. Das beste Mittel bleibt, den Boden sehr trocken zu legen. 5) Schafrippe, Achillea millefolium, ist minder schädlich und leicht durch Eggen zu tilgen.

D. Einfluß des Klimas auf die Beschaffenheit der Wiese.

Die Gräser bilden überwiegend den Bestand der Wiese; die Mehrzahl derselben liebt einen stärkeren Feuchtigkeitsgehalt des Bodens, als gewöhnlich den übrigen Wiesengewächsen zusagt. Einige Gräser verlangen zugleich Feuchtigkeit der Luft. Dahingegen wachsen die meisten Gräser schon bei einer so geringen Temperatur, als nur wenigen Culturpflanzen genügt. Die meisten Gewächse

halten bestimmte Zeitpunkte für energische oder gemäßigte Vegetation ein, nach deren Verfluß ein Ruhepunkt im Wachsthum einzutreten pflegt; ein solches Verhältniß ist auch bei den Gräsern zu bemerken, jedoch nicht in dem Grade, daß eine nahezu völlige Ruhe erfolgt, sondern derartig, daß die Bildung von Blatt und Sprossen fortgesetzt wird, aber Halmbildung gar nicht oder nur vereinzelt vorkommt. Es steht diese Erscheinung mit dem Bestreben zur Samenentwickelung in Beziehung, welche für die Mehrzahl der Gräser im Juni und Juli eintritt, und darin liegt der Grund, daß die stärkste Vegetation zu Ende Mai und Anfang Juni erfolgt. Die Verhältnisse der Feuchtigkeit in Boden und Luft sind (abgesehen vom Grundwasser) durch das Klima bedingt, welches daher großen Einfluß auf die Masse und Beschaffenheit der pflanzlichen Production ausübt. Außerdem ist die Einwirkung, welche durch die Wärmeverhältnisse erfolgt, von Bedeutung; es sind bestimmte Wärmegrade und ein bestimmtes Quantum an Wärme erforderlich, um für eine gewisse Grasart die Halmbildung, resp. Blüthenentwickelung hervorzurufen oder unter veränderten Verhältnissen derselben die Sprossenbildung zu begünstigen. So kommt es, daß ein Witterungsverlauf, welcher sich der Entwickelung einer Pflanze nachtheilig erweist, doch die Bedingungen für das Gedeihen einer anderen Art enthält und deren Ausbildung befördert. Nicht minder einflußreich ist die Menge des Lichtes, die Insolation, welche eine Pflanze empfängt. Nicht allein eine Verschiedenheit in der äußeren Gestaltung der Pflanze wird dadurch bewirkt, sondern auch Verschiedenheit des inneren Baues, des Gehalts an Stoffen wahrgenommen. Ganz allgemein läßt sich der Satz aufstellen, daß mit wachsender Wärme und Lichtmenge eine Vermehrung der körperlichen Masse, eine stärkere Concentration der innern Stoffe verbunden ist, jedoch ist die Erzeugung gewisser Stoffe an gewisse Mengen von Wärme gebunden und dann kann auch ein Maaß darüber hinaus hemmend auf die Production wirken. An einigen Geschlechtern und Species, die eigenthümliche Stoffe zu bilden vermögen, ist der Unterschied leicht zu bemerken, z. B. Pflanzen, welche starke Gewürze und Arzneistoffe enthalten, besitzen sehr verschiedenen Gehalt davon, je nachdem dieselben in Licht oder Schatten gewachsen sind. Daher ist erklärlich, daß an sonnenreichen Abhängen gewachsene Pflanzen einen größeren Gehalt an Stoffen aufweisen als diejenigen, welche von der Sonne abgewandt wuchsen, daß auf hohen Bergen ein besonders kräftiges Futter, vorzügliche Weide entsteht, daß, wie auffallend bei erster Vorstellung es auch scheinen mag, im hohen Norden, in Grönland, unter dem Einflusse des kurzen aber sehr sonnenreichen Sommers, eine höchst üppige Wiesenvegetation bemerkt wird. Aus dem Angeführten lassen sich die Folgerungen

ziehen, daß ein und dieselbe Pflanze in verschiedenen Klimaten sehr verschiedenen Nutzungswerth haben kann; eine Thatsache, welche bei Beurtheilung der angeführten Wiesenpflanzen nicht außer Acht zu lassen ist. Für Wiesenculturen ergiebt sich daraus als praktische Nutzziehung die Zweckmäßigkeit, alle Zustände, welche eine Wärmeaufnahme und Insolation verhindern, zu beseitigen. In ersterer Beziehung kann nur durch Abführung oder Zuführung von Feuchtigkeit auf die Temperatur des Bodens eingewirkt werden, in letzterer ist zu bemerken, daß alle Schatten verursachenden Bäume und Gebüsche durchaus schädlich wirken und daher entfernt werden müssen. Die Idee, Baumwuchs und Wiesenwachs vereint zu betreiben, durch den Schatten der Bäume den Graswuchs begünstigen zu wollen, ist für unser Klima nicht anwendbar. Günstiger ist diese Methode zu beurtheilen, wenn die Grenzen und Grabenwände mit Gehölz bepflanzt werden, um Schutz gegen rauhe und dörrende Winde zu erreichen. Dann aber dürfen die Anpflanzungen nicht zu hohem Baumwuchs sich entwickeln, sondern nur Stangenholz bilden, sollen nicht in nahen Reihen angelegt werden und vor allen Dingen möglichst wenig beschatten, was erreicht wird, wenn dieselben von Norden nach Süden streichen.

E. Einfluß des Bodens.

1) In Bezug auf Gestaltung der Oberfläche.

Wenn die Oberfläche eines Grundstücks gleich und eben ist, so werden in der Regel die Vegetationsverhältnisse überall gleich sein und in Folge davon kann ein gleichmäßiger Bestand der Pflanzen sich bilden. Dann werden auch Culturverfahren und Behandlung bei der Ernte keine Veranlassung zu Abweichungen geben; anders aber, wenn ungleiche, hügelige oder vertiefte Partien vorhanden sind, dann tritt verschiedenes Culturverfahren, verschiedene Behandlung bei der Ernte, vielleicht Erschwerung derselben, kostspieliger Aufwand von Zeit und Arbeitskraft ein. Die Beseitigung derartiger Uebelstände ist mithin als nothwendig zu erachten.

2) In Bezug auf physikalische Eigenschaften der Bodenkrume.

Die physikalischen Eigenschaften des Bodens sind abhängig von der Natur der Stoffe, aus denen die Erdkrume gebildet ist, und werden modificirt durch die Einflüsse, welche sowohl die atmosphärischen Niederschläge, als auch das Grundwasser, ausüben und genügt es, um Beispiele hierfür anzuführen, auf die Gegensätze, welche Humus und Sand erkennen lassen, hinzudeuten.

Es wurde schon früher auf diese Einflüsse hingewiesen und erörtert, welche Verschiedenheiten im Bestande der Wiesen bei nassen oder dürren, schweren oder leichten, kalkhaltigen oder kalkleeren oder humusreichen Böden hervortreten. Da das Wasser die Eigenschaften modificirt, so liegt in Zuleitung oder Entziehen desselben die Correctur der Uebelstände.

3) In Bezug auf chemische Zusammensetzung des Bodens.

Um die Beziehungen, welche zwischen den Bestandtheilen des Bodens und den Vegetationserscheinungen bestehen, würdigen zu können, ist es nothwendig, die Bestandtheile der Pflanzen, die Aufnahme der Nährstoffe, die Lebensprozesse überhaupt zu kennen, weßhalb ich mir gestatte, zum besseren Verständniß der folgenden Ausführung, solche in kurzer Uebersicht der Erinnerung des Lesers zu vergegenwärtigen. Die Stoffe, aus denen die Pflanze gebildet ist, sind theils organischer, theils unorganischer Natur.

Die organischen Stoffe zerfallen ihrer Zusammensetzung nach in zwei Gruppen. Die erste Gruppe umfaßt solche, die aus drei einfachen Stoffen, dem Sauerstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff gebildet sind. Es gehören dahin Faserstoff, Pectin, Gummi, Stärke, Zucker, Pflanzensäuren, fette Oele. Zu der zweiten Gruppe, deren Stoffe aus vier Stoffen gebildet sind, indem zu den vorigen noch Stickstoff hinzutritt, gehören: Pflanzeneiweiß, Pflanzenleim, Pflanzenkäsestoff. Für die erste Gruppe ist der Collectivname Kohlehydrate, für die letzte Proteinstoffe in Gebrauch, Bezeichnungen, die hier beibehalten werden mögen, um eine einfache Benennung für die häufig zu erwähnenden Gruppen zu haben. Außerdem giebt es noch eine Reihe aus zwei und mehr Stoffen gebildeter Verbindungen in den Pflanzen, die für vorliegenden Zweck kein Interesse bieten.

Die vier genannten Stoffe, welche die organische Masse der Pflanzen bilden, sind sämmtlich in der atmosphärischen Luft enthalten und können aus solcher in die Pflanze übergehen, worüber unten Weiteres auszuführen bleibt. Die Pflanzen enthalten aber außerdem anorganische, mineralische Stoffe, welche nicht in der Luft, sondern im Erdboden sich befinden und aus demselben in aufgelöstem Zustande in die Pflanzen gelangen. Man hat in den Pflanzen eine ziemliche Anzahl mineralischer Stoffe gefunden und früher geglaubt, daß die Pflanzen das Vermögen besäßen, unter den im Boden vorkommenden Stoffen, sowohl nach Quantität als Qualität, eine Auswahl zu treffen, und daß dieses Vermögen für jede Pflanzenspecies ein besonderes sei, daß mithin alle in einer Pflanze gefundenen Stoffe als Nährstoffe für dieselbe anzusehen seien. Exacte Versuche

darüber waren schwierig zu bewerkstelligen und erst in neuerer Zeit ist es gelungen, Pflanzen in einem Medium zu erziehen, welches ganz frei von zufälligem Gehalt an mineralischen Stoffen hergestellt werden kann, wie es für derartige Versuche unerläßlich ist; nämlich in der Weise, daß diesem Medium, reinem Wasser, diejenigen Stoffe hinzugefügt werden, von welchen man wissen will, ob dieselben zur Ernährung einer Pflanze beitragen. Aus dem verschiedenen Verhalten der Pflanzen gegenüber dem Vorhandensein oder Mangel eines Stoffes lassen sich sichere Folgerungen ziehen.

Durch diese Versuche ist ermittelt, daß folgende einfache Stoffe für die Pflanzen nothwendig sind: Die Bestandtheile der Luft, welche zur Bildung der Kohlehydrate und Proteinstoffe nothwendig sind, aber wohlbemerkt nicht in der Form, in welcher dieselben in der Luft am häufigsten vorkommen, sondern in einem durch gegenseitige Verbindung schon modificirten Zustande, in welchem dieselben nur einen sehr geringen Procentsatz der Luft ausmachen, nämlich: als Wasser, Kohlensäure, Ammoniak und Salpetersäure oder salpetrige Säure. Früher nahm man an, daß die organischen Stoffe der Pflanze großentheils aus den im Boden vorkommenden Humussubstanzen, ebenfalls organischen Ursprungs, gebildet werden könnten; es ist jedoch in neuerer Zeit festgestellt, daß ohne Humus Pflanzen zur Vollkommenheit gelangen, und wenn auch noch nicht endgültig entschieden, doch wahrscheinlich gemacht, daß Humus an sich kein Nährstoff für die Pflanzen ist, sondern nur indirect, erst nach Zersetzung in Kohlensäure, als solche in die Pflanze übergehen kann.

Fernere Stoffe sind: Kalium, Natrium, Calcium, Magnesium, Eisen, Schwefel, Phosphor, Chlor, Silicium. Alle letztgenannten Stoffe sind jedoch nicht in einfachem Zustande als Nährstoffe zu betrachten, sondern erst dann, wenn dieselben mit anderen Stoffen sich verbunden haben und dann derjenigen Klasse von Verbindungen angehören, welche der Chemiker unter dem Namen Salze begreift. Sämmtliche übrigen einfachen Stoffe, worunter einige, deren Verhalten gegenüber einigen wenigen Pflanzen noch unklar ist, sind als überflüssig für die Ernährung der Pflanzen anzusehen, auch herrscht über die Bedeutung des Eisens und Siliciums noch Zweifel. Einige darunter können als zufällige Bestandtheile, ohne der Vegetation schädlich zu werden, bezeichnet werden, andere wirken entschieden störend oder das Leben der Pflanze vernichtend. Um die Beziehung der Nährstoffe zu dem Wachsthum der Pflanzen zu verstehen, bedarf es eines näheren Eingehens auf dieselben, ich kann daher nicht wohl umhin, das Verhalten der einzelnen Nährstoffe kurz, aber wesentlich bezeichnend, soweit solches von der

Wissenschaft als sicher erkannt angenommen ist, abzuhandeln. Es ist aber nicht nur das Verhalten der Nährstoffe zur Pflanze, sondern auch dasjenige der Nährstoffe zum Boden selbst, in welchem sich dieselben aufgelöst oder als feste Bestandtheile befinden, in den Bereich der Besprechung zu ziehen, weil ohne dieses ein Verständniß über deren Wirksamkeit nicht gewonnen werden kann.

a. Verhälniß der Nährstoffe zur Pflanze.

Organische Stoffe.

Wasserstoff und Sauerstoff, diejenigen Bestandtheile, welche vereinigt das Wasser bilden, können als solches bekanntlich in die Pflanzen gelangen. Außerdem kann der Sauerstoff noch durch Kohlensäure und der Wasserstoff durch Ammoniak in die Pflanze übergehen.

Der Kohlenstoff wird in der Kohlensäure von den Pflanzen aufgenommen. Dieselbe besteht aus Kohlenstoff und Sauerstoff, ist eine Gasart, in der atmosphärischen Luft enthalten, deren Gehalt darin sehr schwankt, auf 1000 Kubikfuß nur 3 — 5 Kubikfuß beträgt. Sie ist in Wasser löslich und gelangt mit dem fallenden Regen, dem sich niederschlagenden, in den Boden einziehenden Thau in denselben, entweicht aber theilweis bei Erwärmung und Austrocknung des Bodens, wird aber fortwährend bei Fäulniß und Verbrennung vegetabilischer Stoffe wieder erzeugt. Die Kohlensäure kann sowohl in Wasserlösung durch die Wurzeln, als in Gasform durch Blätter und Wurzeln, aufgenommen werden.

Der Stickstoff wird den Pflanzen mittelst Ammoniak und Salpetersäure (oder salpetriger Säure) zugeführt. Beide sind in sehr geringen Mengen in der Luft enthalten, schlagen sich, wie die Kohlensäure mit Thau und Regen nieder, erzeugen sich fortwährend durch Fäulniß stickstoffhaltiger Substanzen und als Nebenproduct bei der Verdunstung des Wassers. Da von den Pflanzen fortwährend Wasser verdunstet und dieses noch innerhalb der Pflanze an den Spaltöffnungen vor sich gehet, in welche der Sauerstoff der Luft dringen kann, der nothwendig bei Bildung von salpetriger Säure gegenwärtig sein muß, so ist es nicht unwahrscheinlich, aber keineswegs erwiesen, daß auf diese Weise auch bei dem Verdunsten des Wassers in den Blättern salpetrige Säure gebildet werden kann. Bis dieser Gegenstand aufgehellt ist, wird es sicherer sein, sich daran zu halten, daß dieser Vorgang bei der Verdunstung des Wassers aus dem Boden vor sich geht und die solcher Weise gebildete Salpetersäure durch die Wurzeln in die Pflanze gelangt. Als erwiesen wird übrigens angenommen, daß gewissen Pflanzen

durch die Blätter Stickstoff zugeführt wird, über das „Wie" herrscht noch Ungewißheit. Durch Vegetationsversuche ist festgestellt, daß Pflanzen, von deren Wurzeln jede stickstoffhaltige Substanz ferngehalten, dagegen alle sonstigen Nährstoffe geboten wurden, dennoch ihre Masse vermehrten, aber bei Darreichung geringer Mengen von salpetersaurem Ammoniak entwickelte sich das Wachsthum kräftiger.

Mineralische Stoffe.

Kali scheint für sämmtliche Pflanzen durchaus nöthig zu sein. Man war einst der Ansicht, daß es theilweis durch Natron ersetzt werden könne, was spätere Untersuchungen jedoch verneinten. Durch Vegetationsversuche in destillirtem Wasser ist noch nicht genügend ermittelt, in welcher Form die Kalisalze für die Pflanzen am geeignetsten sind. Aus denjenigen Versuchen, welche auf Ackerboden und mit anderen Pflanzenarten angestellt wurden, ist kein sicherer Schluß abzuleiten. Es sind derartige Versuche auf Feld und Wiese nach der Entdeckung des Kalilagers bei Staßfurt in großer Anzahl gemacht, ohne dadurch über die Rolle des Kali aufgeklärt zu werden, weil die Resultate zu sehr einander widersprachen. Im Allgemeinen kann man daraus entnehmen, daß bei Anwendung gewisser Kalisalze ein günstiger Einfluß auf Zuckerbildung statt fand. Jedenfalls gelangt das Kali unter verschiedener Form aus dem Boden in die Pflanze und läßt sich annehmen, daß dieselben in ihrer Wirkung nicht gleich sein werden, aber bekannt ist darüber noch so wenig, daß daraus noch keine Regeln und Gesetze abgeleitet werden konnten.

Natron spielt jedenfalls bei der Vegetation eine weit geringere Rolle als Kali, ist wahrscheinlich für viele Gewächse gar nicht erforderlich, dennoch kann es indirect düngend wirken, wie später zur Erörterung gelangen wird.

Kalk und Magnesia sind beide als für die Entwickelung der Pflanzen durchaus unentbehrliche Stoffe erkannt, letztere indeß mehr für Körnerbildung. Unter welcher Form der Uebergang stattfindet, ist gleichfalls unbekannt. Die Wahrscheinlichkeit spricht für Verbindung mit Salpetersäure oder Salzsäure, man will jedoch ein Uebermaaß letzterer als sehr schädlich gefunden haben, was durch neuere Beobachtungen jedoch wieder in Frage gestellt wird.

Eisen bedarf die Pflanze nur in höchst geringen Mengen, auch ist das Verhalten der Pflanzen gegenüber demselben sehr verschieden, wenigstens vertragen einige Pflanzen ziemlich viel davon, während andere dagegen sehr empfindlich sind.

Schwefelsäure ist zum Gedeihen der Pflanzen sehr förderlich und scheinen die Düngungen von schwefelsauren Salzen und gleichzeitiger Zufuhr von Stickstoffverbindungen auf eine reiche Entwickelung von Proteinstoffen hinzuwirken, jedenfalls sprechen mehrere Versuche sehr für diese Annahme.

Phosphorsäure gilt als durchaus unentbehrlich für die Vegetation. Ihre Beziehungen zu letzterer sind zwar noch sehr dunkel, doch ist es eine allgemeine wahrgenommene Thatsache, daß durch Düngung mit den Salzen derselben eine auffallende Vermehrung der Körnerbildung eintritt, daß gewisse Pflanzen, z. B. Klee, danach besonders gedeihen.

Chlor. Ueber die Bedeutung desselben für die Pflanze sind die Ansichten noch nicht geklärt, sein Vorkommen wird von einigen Forschern als zufällig betrachtet.

Kieselerde. Dieselbe findet sich vorzugsweise in den grasartigen Gewächsen und in den Zellen derselben ausgeschieden; man vermuthete daher, daß dieselbe dazu diene, dem hohen, hohlen Halme der Gräser Halt zu verleihen. Seit man jedoch ziemlich hohen Mais ohne Kieselerde gezogen hat, läßt man diese Ansicht fallen.

b. Verhältniß der Nährstoffe zu der Bodenbildung.

Abgesehen von dem Boden, welcher noch heute auf den ebenen Flächen der Felsmassen oder der Geschiebe entstehet, oder sich durch Pflanzenwuchs erzeugt; Processe, deren verhältnißmäßig geringfügiges Vorkommen gestatten mag, dieselben hier außer Acht zu lassen, sind alle Bodenarten als Niederschläge aus früheren Meeren, oder noch heute fortgesetzten Ablagerungen der Flüsse zu betrachten. Entstanden sind dieselben aus der Verwitterung der Felsmassen, welche in größere oder kleinere und kleinste Partikel zerbröckelt, von den Höhen durch die Gewässer fortgeführt, den Tiefen zuströmten und hier durch den mächtig wirkenden Wellenschlag geschieden wurden in gröbere Theile, welche sich ablagerten, sobald das bewegte Wasser sich beruhigend, solche nicht mehr zu tragen vermochte, und in feinere Theile, welche erst dann und da sich senkten, wenn und wo die Wogen gänzlich zur Ruhe gelangten. So etwa hat man sich die Vorgänge zu erklären, welche die Zustände verursacht, in welchen wir heute die obere Schicht des Erdbodens finden. Wechselnde Lager von gröberen und feineren Bodenmassen, Uebergänge vom gröbsten Schutt zu dem feinsten Korn des plastischen Thons.

In den Trümmern, aus welchen der Boden entstanden, finden sich die Stoffe, welche die Pflanzen zur Nahrung bedürfen, aber dieselben sind in den

Felsarten in sehr verschiedener Zusammensetzung betreffs Qualität und Quantität vorhanden. Daher müssen die gebildeten Bodenarten, je nach den Ursprungsgesteinen, verschiedene Mengen der einzelnen Stoffe enthalten, sehr verschiedenartige Verbindungen und Zusammensetzungen, in sehr ungleichem Grade der Zerkleinerung und Verwitterung befindlich, darstellen. Man kann einigermaßen als Regel gelten lassen, daß die Felsmassen um so schneller und leichter verwittern, aus je zahlreicheren Stoffen dieselben bestehen, je vielfältiger deren chemische Zusammensetzung ist. Dagegen werden einfach zusammengesetzte Massen wie Quarzgestein langsam verwittern, die Trümmer gröber in Form, geringer wechselnd an Gehalt der Stoffe sein. Diesem Gestein entstammt der Kies und Sand. Die aus Alaunerde gebildeten Massen und noch mehr die zusammengesetzteren Feldspathe und Glimmergesteine liefern den feinen Thon und je nach der Natur der Gesteine eine nährstofflose, plastische Masse oder einen nährstoffreichen Boden. Die Entstehungsgeschichte der Erdkrume erklärt Eigenthümlichkeiten derselben, welche sich durch äußere Merkmale nicht erkennen lassen, es können mithin sehr gleichartig scheinende Bodenarten sehr ungleich in ihrem Verhalten zur Vegetation sein.

Der Moorboden oder Humusboden dagegen bildet sich, unter Auftreten verschiedener Abstufungen, durch Verwesung pflanzlicher Stoffe, gewöhnlich solcher, die arm sind an Nährstoffen, daher dieselben zu einer reichen Vegetation nicht in genügender Menge vorhanden sind. Der geringe Gehalt an mineralischen Stoffen ist durch Ueberschwemmungen, häufiger durch Windwehen, auch wohl durch Grundwasser zugeführt worden und besteht seiner Form nach meistens aus feinem geringhaltigem Sande. Bei den offenbar sehr günstigen physikalischen Zuständen dieser Bodenarten lassen sich durch Zuführung der fehlenden Stoffe reich lohnende Culturanlagen und zwar vorzugsweise ausgezeichnete Wiesen schaffen.

Es würde hier eine passende Gelegenheit sein, die Beziehungen, in welchen die verschiedenen Nährstoffe zu einander stehen, die dadurch erfolgte Wechselwirkung, das endlich hervorgehende Ergebniß für die Vegetation zu besprechen, doch schließt sich solche Abhandlung besser der Betrachtung der Düngestoffe in einem späteren Kapitel an.

F. Einfluß des Wassers.

Im Boden tritt das Wasser bezüglich seines Verhaltens zur Vegetation in dreierlei Zuständen auf. Im Untergrunde befindet sich das Bodenwasser entweder stagnirend, weil nach keiner Seite hin ein Abfluß vorhanden oder solcher

durch die wasserhaltende Kraft des Bodens derartig erschwert wird, daß nahezu Stagnation vorwaltet. Ueber dem Niveau des Grundwassers wird das Wasser mechanisch festgehalten durch die Kapillarität der Bodentheile, deren Stärke sehr variirt, je nach der minderen oder größeren Ausdehnung der Zwischenräume und den Eigenschaften des Materials, welches den Boden bildet. Man kann die Capillarität als eine Erscheinung betrachten, hervorgegangen aus dem Einfluß, den einerseits Schwerkraft und anderseits Flächenanziehung und Cohäsion gleichzeitig mit entgegengesetzter Wirkung auf die Flüssigkeit üben. Nur bis zu einer gewissen Höhe erstreckt sich der Einfluß Capillarität; sobald die Cohäsionskraft des Wassers durch die Schwerkraft der Wassermasse überwunden wird, kann nur noch in einer dritten Form das Wasser im Boden vorkommen, indem die Kraft der Flächenanziehung allein wirksam bleibt, als Benetzung der Oberfläche der Bodenpartikel sich äußert. Im ersten Falle sind sämmtliche Zwischenräume des Erdbodens mit Wasser, im zweiten Falle nur die engeren Zwischenräume mit demselben erfüllt, die größeren Zwischenräume leer, aber die Flächen doch benetzt, d. h. mit einer sehr dünnen Schicht Wasser überzogen; im dritten Fall ist nur letzterer Zustand vorhanden und die Zwischenräume mit Luft erfüllt, in welche die Gase der Atmosphäre mittelst Diffusion eintreten, wobei das darin befindliche Wassergas in dem kühlen Boden zu tropfbarem Wasser sich verdichtet, dadurch aber wieder Raum für frische Gasmengen schafft. Ist dagegen der Boden erwärmt, so findet die Verdunstung des Wassers von Innen nach Außen statt. Ob daher ein Boden Feuchtigkeit condensirt oder ausdünstet, hängt von dem Unterschiede der Temperatur zwischen Erdboden und Luft ab. Die Erwärmung des Bodens am Tage, die Abkühlung zur Nachtzeit führen täglich einen Wechsel dieser Erscheinung herbei. Die Gesammtmasse an Feuchtigkeit, welche dabei in den Boden gelangt, ist bedeutender, als die durch Regen gelieferte, steht dem Grade nach in Beziehung zu der Absorptionskraft des Bodens, erreicht den höchsten Betrag bei Humus, zeigt sich geringer schon bei Thon, sehr gering bei grobem Sande.

Die Form, in welcher das Wasser im Boden vorhanden, ist von großem Einfluß auf die Entwickelung der Vegetation.

Steht das Grundwasser so hoch, daß die Capillarräume des Bodens in den oberen Schichten mit Wasser gesättigt sind, so wirkt die fortwährende Verdunstung und der Mangel an Circulation der Luft erkältend auf den Boden ein. Die Nährstoffe werden bei mangelnder Luft nicht löslich gemacht oder in schädlicher Weise verändert. Es ist noch nicht entschieden, ob dadurch der Uebergang von

mildem Humus in eine Form mit Uebermaaß schädlicher Säure wirklich stattfindet, oder ob der Mangel an Sauerstoff und Kohlensäure schon an sich als Ursache der wahrgenommenen Schädlichkeit zu betrachten ist. Sicherer erkannt ist die Verwandlung von unlöslichen Eisenoxydsalzen in lösliche, schädliche Oxydulsalze und die im weitern Verlauf dabei eintretende Bindung der wichtigen Phosphorsäure, welche dadurch den Pflanzen unzugänglich wird.

Boden, welcher Wasser nicht anhält, läßt die löslichen Nährstoffe mit demselben in den Untergrund entweichen. Es ist früher erwähnt worden, daß der Boden Absorptionsfähigkeit gegen die Nährstoffe besitzt. Das ist jedoch nicht so zu verstehen, daß alle in ihn gelangenden überhaupt absorptionsfähigen .Stoffe in ihrer vollen Menge zurückgehalten würden, sondern das Wasser löst immer noch einen Theil der Stoffe auf, oder behält solchen bei der Absorption zurück, allerdings einen weit geringern Theil, als ohne Widerspiel der Absorptionskraft der Fall sein würde und hält solche in Lösung in capillarem oder adhärirendem Wasser; wird jedoch von der Atmosphäre mehr Wasser gespendet, als der Boden zu halten vermag, so zieht dasselbe in den Untergrund und mit ihm die gelösten Stoffe, die letzterer wiederum nach Maaßgabe seiner Absorptionskraft gänzlich oder nahezu vollständig absorbirt. In dem Untergrunde hält sich das Wasser capillarisch mit den angehäuften Stoffen, falls die Schichten desselben so mächtig sind, daß die atmosphärischen Niederschläge in denselben gehalten werden können, und wird in diesem Falle eine bedeutende Ansammlung von Stoffen im Untergrunde stattfinden; anders im Gegentheil. Auch dann kann noch etwas günstiger das Verhältniß sich gestalten, wenn in nicht zu geringer, aber den Pflanzenwurzeln noch erreichbarer Tiefe, Bodenwasser sich findet.

Ist das Wasser, wie häufig der Fall, bei lockerem Boden, der auf sanft geneigten Ebenen von Thonlagern oder festen Gesteinsschichten ruht, in unmerklicher Bewegung, in langsamem Abfluß begriffen, so werden die in dasselbe gelangenden Stoffe verloren sein, falls nicht das Wasser auf seiner bisherigen Wanderung denselben Grad der Sättigung erreichte, welcher der hinzutretenden Lösung eigen ist. Verhält sich aber das Wasser stagnirend nach unten und ist seitwärts abgeschlossen, so können sich bedeutende Vorräthe an Nährstoffen darin ansammeln und den Pflanzen durch Vermittelung der capillaren Bodenschichten zugänglich werden, wenn solche, wie nicht immer der Fall, mit dem Bodenwasser communiciren. Dieser Vorgang mag stattfinden, wo durch gewisse Culturen, z. B. Lupinen, besonders aber von Wiesen und Weiden, auf geringer Oberkrume andauernd gute Ernten ohne Düngung erlangt werden. In einem derartig gestalteten Terrain

wird jedoch der höhere oder tiefere Stand des Bodenwassers sehr abhängig sein von der Menge der atmosphärischen Niederschläge in den verschiedenen Culturjahren, denn darin liegt die Bedingung, ob den Wurzeln das Erreichen des Bodenwassers erschwert oder erleichtert wird, und damit werden Momente für die Erklärung bezüglich des auffallenden Wechsels im Betrage der Ernten gegeben sein. Eine mit großen stagnirenden oder strömenden Wassermassen in capillarer Verbindung stehende Bodenschicht führt allerdings ihre Lösung in dieselben ab, empfängt dafür aber die in solchem Wasser enthaltenen Stoffe; es kann dabei der Fall vorkommen, daß die Einnahme stärker als die Abgabe ist, denn nicht wenige Gewässer enthalten relativ ansehnliche Mengen von Nährstoffen. Jede Wiese, welche von dem im Untergrunde befindlichen Wasser einen Theil ihres Nährstoffbedarfs bezieht, mag das Wasser nun stagnirend oder besser in Bewegung begriffen sein, ist als eine natürliche Bewässerungswiese zu betrachten, deren Wasserzuführung unterirdisch geschieht. In diesem Verhältniß befinden sich aber sehr viele Wiesen und Weiden. Wenn man daher solche als Beweis vorführen will, wie wenig gewisse Culturen den Boden erschöpfen, so beruht die Beweisführung auf der irrigen Ansicht, daß die gelieferten Nährstoffe aus dem Boden stammen, während solche doch thatsächlich aus dem Bodenwasser genommen werden, dessen Vorräthe an Stoffen ersetzbar oder nahezu unerschöpflich geschätzt werden können.

In welchem Verhältniß die Nährstoffe in das Bodenwasser gelangen, darüber geben die Quellen Aufschluß, welche zeigen, daß Phosphorsäure nur in Spuren, Kali sehr wenig, Natron und Magnesia häufiger, Kalk bedeutend darin enthalten sind, an Säuren Kieselerde, Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure sich finden. Die Bestandtheile des Quellwassers sind also, mit Ausnahme der spärlich vorkommenden Salpetersäure, weniger wichtige Nährstoffe und daraus kaum die geschilderte Bedeutung für die Vegetation zu erkennen; indeß nehmen die im Quellwasser in Suspension befindlichen Bodentheilchen, während der Vermischung in Bächen und Flüssen, fortwährend wichtigere Stoffe durch Absorption auf und ist daher dann häufig ein vermehrter Gehalt an Kali und Phosphorsäure vorauszusetzen, wenn das Wasser durch suspendirte Stoffe getrübt ist.

Die vorstehenden Betrachtungen geben Aufschluß über die Erscheinungen, welche die natürliche oder künstliche Bewässerung der Wiesen bietet und erklären die Ursache, welche vorliegt, wenn ein und dasselbe Wasser auf verschiedenem Boden sehr ungleich wirkt, zwei verschiedene Gewässer auf demselben Boden ungleiche Wirkung zu üben vermögen. Dieselben lassen ferner den Grund erkennen,

weßhalb ein erheblicher Vegetationseffect auf der Wiese im Gegensatz zum Ackerlande an ein großes Feuchtigkeitsverhältniß des Bodens gebunden ist, die Zuführung von dem Erdboden entstammendem Wasser erfolgreicher als atmosphärischer Niederschlag sein kann. Ferner ist es auf Rechnung der unterirdischen nicht sichtbaren Feuchtigkeitsverhältnisse zu bringen, wenn bei scheinbar gleichen Verhältnissen der Oberfläche eine Verschiedenheit im Pflanzenbestande auf verschiedenen Stellen der Wiese sich zeigt, denn eine geringe Erhöhung der obern Schicht oder einer untern durchlässigen Schicht kann Verschiedenheiten verursachen. Der Bestand bleibt aber auch auf derselben Wiese in verschiedenen Jahren oftmals nicht der gleiche. Es ist schon angedeutet, wie jede Pflanzenspecies einen bestimmten Feuchtigkeitsgehalt des Bodens verlangt und es kann der Grad desselben in den verschiedenen Entwickelungsstadien der Pflanze ein verschiedener sein. Diejenigen Pflanzen, deren Anforderungen der Zustand des Bodens am meisten entspricht, werden einen Vorsprung vor den übrigen gewinnen. Gleichen Einfluß üben Wärme und Licht. Die mannigfachen Complicationen dieser drei Potenzen sind in gesonderten Jahrgängen sehr abweichend, sagen dieser oder jener Pflanze besonders zu, daher bald diese, bald jene eine besondere Begünstigung durch die Witterung erfährt. Am wenigsten tritt ein solcher Wechsel ein, wenn die Feuchtigkeitsverhältnisse gleichbleibend sind.

6. Einfluß der Düngung.

Den Pflanzen werden die zum Wachsthum erforderlichen Stoffe in dem Boden dargeboten. Der Gehalt desselben an solchen ist nicht immer genügend; dann wird eine Zuführung von Nährstoffen, also Düngung erforderlich, wenn die Production erhöhet werden soll. Bezüglich der Nährstoffe wäre noch nachzutragen, welchen Veränderungen dieselben im Boden unterworfen sind, welche Beziehungen dieselben unter sich, wie auch zu den im Dünger zugeführten Stoffen wahrnehmen lassen, und wie solche zu den Pflanzen sich gestalten. Mithin ist zu betrachten das Verhältniß der Nährstoffe zum Boden und zu der Pflanze.

1) Chemisches Verhalten der Nährstoffe zum Boden.

Der Boden besteht, wie schon gesagt, aus einer Masse rundlicher oder eckiger Körner, Platten, Splitter in sehr verschiedenen Größen, von den Rollsteinen, welche die Cultur hindern, bis zu den feinsten Staubtheilchen hinab, in dem Zustande der Verwitterung befindlich, gemengt mit den Resten einer Vegetation, die auf denselben ihren Lebenslauf vollendete oder durch Zufälligkeiten

und Culturarbeiten der Menschen in denselben gelangten. Es giebt kaum ein in größeren Massen vorkommendes Gestein, welches der Verwitterung nicht zugänglich wäre, obwohl der Grad der Verwitterungsfähigkeit ein sehr verschiedener ist. Dieselbe wird herbeigeführt durch den Einfluß von Frost, Regenwasser, Thau und Luft, unter gewissen Verhältnissen auch durch die Wurzeln und Verwesungsproducte der Pflanzen, konnte anfänglich, und kann noch, nur an der Außenfläche oder in den Spalten der Felsen erfolgen. Je mehr daher die körperliche Fläche einer gewissen Masse von Gesteinen ausgedehnt erscheint, desto mehr Angriffspunkte sind der Verwitterung dargeboten. Eine solche Vervielfältigung der Körperfläche entsteht durch die Zerkleinerung der Masse, indem durch die von einer Gesammtmasse entstehenden Partikel, in der summirten Oberfläche sämmtlicher Partikel ein bedeutend größerer Flächenraum repräsentirt wird, als von der ursprünglichen compakten Masse. Die Flächenvermehrung nimmt immer mehr mit der Zertheilung zu. Eine einfache Berechnung weist solches schlagend nach:

1 Kubikfuß Felsen enthält 6 Quadratfuß Fläche in 1 kubisch geformten Körper.

1 Kubikfuß Felsen enthält 72 Quadratfuß Fläche in 1728 Körpern à 1 Zoll stark.

1 Kubikfuß Felsen enthält 864 Quadratfuß Fläche in 3 Millionen Körpern à 1 Linie stark.

1 Kubikfuß Felsen enthält 10,368 Quadratfuß Fläche in 5160 Millionen Körpern à $^1/_{12}$ Linie stark.

In letzterem Verhältniß sind ungefähr die Dimensionen eines mäßig feinen Sandbodens. Man ersieht daraus, welcher bedeutende Unterschied in dem Verwitterungsprozesse der Theile eines Bodens vor sich gehen kann, je nachdem derselbe feinkörnig oder grobkörnig ist; vorausgesetzt, daß die demnächst zu erwähnenden Agentien, welche die Verwitterung bewirken, auch wirklich zur Wirksamkeit auf alle Theile der vergrößerten Fläche gelangen.

Weil nun in einem längere Zeit der Verwitterung ausgesetzt gewesenem Boden die in Wasser löslichen Stoffe aufgelöst und mit dem Regen fortgeführt werden, so kann in solchem Boden kein Vorrath von auflöslichen Stoffen vorhanden sein, sondern es befinden sich alle Bestandtheile in einem unlöslichen Zustande, unlöslich in dem Sinne, wie er im gewöhnlichen Leben gebraucht wird, denn eine höchst geringe Löslichkeit in Wasser besitzen sehr viele Körper; es kann daher der Begriff der Löslichkeit nicht sehr präcise definirt werden und ist immer nur relativ zu verstehen. In welchem Zustande befinden sich nun die Stoffe in

dem Boden und wie ist der Vorgang der Verwitterung, durch welche die Stoffe löslich und der Pflanze aufnehmbar werden? Denn nur lösliche Stoffe können in die Pflanze übergehen. Es ist zwar nachgewiesen, daß auch trockene Stoffe in die Pflanze durch die Wurzel gelangen können, dann aber liefert die Wurzel durch Austritt von Wasser nach Außen das Lösungsmittel und nimmt die Lösung darauf durch Endosmose in sich auf.

Die Kieselerde allein und in Verbindung mit Thonerde ist äußerst schwer zersetzlich, die Zersetzungsproducte sind für vorliegenden Zweck ohne Interesse. Wenn jedoch die Kieselerde neben Thonerde noch mit Kali, Natron, Kalk, Magnesia verbunden vorkommt, wie es in den Trümmerstücken der Feldspathgesteine der Fall ist, sind deren Verbindungen von höchster Bedeutung. Diese Stoffe werden nämlich durch die Humussäure und die Kohlensäure zersetzt, indem die Kieselsäure verdrängt wird. Die neue Verbindung aber ist auflöslich. An diesem Vorgange nehmen jedenfalls Salpetersäure und salpeterige Säure, welche, wie gezeigt, im Boden entstehen, Theil. Diese Verbindungen, welche theils einfache Silicate, theils Doppelsilicate, Zeolithe sind, besitzen aber noch eine andere Eigenschaft, welche sehr wichtig ist. Der Thonboden hat gegenüber dem Sand und Kalk die besondere Eigenthümlichkeit, Auflösungen aus Flüssigkeiten in sich festhalten zu können, d. h. dieselben werden durch Absatz an die Flächen niedergeschlagen, die Auflöslichkeit vermindert. Diese Eigenschaft ist nicht für alle Lösungen gleich und durch die Adhäsionskraft der Flächen zu erklären, also ein rein physikalischer Vorgang. Zeolithe haben diese Eigenschaft in einem weit höheren Grade, aber die Ursache der Absorption ist keine physikalische, sondern eine chemische Kraft, denn dieselben nehmen Basen, wozu Kali, Natron, Kalk, Magnesia und Ammoniak gehören, in ihre Masse, also nicht etwa nur äußerlich, sondern innerlich in chemischer Verbindung auf und lassen dafür eine entsprechende Menge ihrer Bestandtheile in die Lösung übergehen. Diese Absorption ist deßhalb so wichtig, weil dieselbe verhindert, daß Kali und Ammoniak durch Regenwasser in den Untergrund gelangen, sondern statt dieser das entbehrliche Natron, leicht ersetzbarer Kalk und Magnesia in die Tiefe sinken. Anderntheils können Kalksalze an die Stelle von Alkalien treten und solche freimachen. Kalk und Talkerde kommen gewöhnlich in Verbindung von Kieselsäure und Kohlensäure vor, sind aber in einem Uebermaaß letzterer auflöslich. Seltener sind dieselben mit Schwefelsäure oder Phosphorsäure vereint.

Eisen ist ein sehr treuer Begleiter des Thones, an Kieselsäure, Kohlensäure, Humussäure und Phosphorsäure gebunden und in Kohlensäure auflöslich.

Schwefelsäure ist fast immer mit Kalk verbunden als Gips vorhanden, dann schwer löslich, aber durch Kohlensaures Ammoniak zersetzbar und dabei Schwefelsaures Ammoniak bildend, in welcher Form der Uebergang in die Pflanzen vermuthlich stattfindet.

Phosphorsäure ist an Kalk, Talkerde mit Ammoniak, Eisen und Thonerde im Boden gebunden, welche Verbindungen durch kohlensaure Alkalien und schwefelsaures Ammoniak zersetzt werden, übrigens auch in Humussäure wie Kohlensäure auflöslich sind. Es findet also bei der Phosphorsäure ebenfalls ein beständiger Wechsel zwischen auflöslichen und unlöslichen Verbindungen in der Ackererde statt.

Die Salpetersäure und Salzsäure werden in keinerlei Boden absorbirt, besonders wenn dieselben mit dem ebenfalls der Absorption entgehenden Natron verbunden sind.

Die Humussubstanzen sind ferner zu erwähnen. Vegetabilische Stoffe gehen durch Fäulniß in einen Körper über, der im trockenen Zustande braun und pulverig, in feuchter Beschaffenheit schwammig erscheint und in verschiedenen Uebergangsformen der Zersetzung vorkommt. Dessen für die Cultur wichtigste Eigenschaft ist seine hohe Absorptionsfähigkeit für Nährstoffe und Wasser, sowie Gase, worin er den Thon ebensosehr weit übertrifft, als in seiner wasserhaltenden Kraft, sowohl dem Abzug des tropfbaren Wassers nach unten als des dampfförmigen nach oben Widerstand entgegensetzend. Weiter sind wichtig seine Eigenschaften, verschiedene Stoffe aufzulösen und sich bei Gegenwart von Sauerstoff in Kohlensäure zu zersetzen. Er bindet also nicht nur die aus der Atmosphäre stammende Kohlensäure, sondern liefert auch solche durch eigene Zersetzung. Die Bedeutung seiner physikalischen Eigenschaften ist allbekannt und die große Wichtigkeit der Humussubstanzen für Culturboden außer Frage, denn wo derselbe fehlt, kann zwar Wachsthum, wenn die sonst erforderlichen Stoffe vorhanden sind, nicht aber eine reiche Vegetation sich entwickeln. Das Streben der Landwirthe wird darauf gerichtet sein müssen, den Boden reichlich mit diesem Stoff zu versehen. Ein zu hoher Gehalt desselben wird dann als vorhanden zu betrachten sein, wenn die physische Beschaffenheit dieses Stoffes derartig einwirkt, daß der feste Stand den Pflanzen mangelt, oder bei rascher Zersetzung das Verhältniß zwischen Kohlensäure und Mineralstoffen ein ungünstiges wird. Der Nachtheil liegt dann meistens in dem Mangel letzterer, denn erstere kann sehr reichlich vorhanden sein, ohne schädlich zu werden.

2) Verhalten der Düngestoffe zur Pflanze.

Was im Allgemeinen darüber zu sagen ist, wurde schon früher mitgetheilt; hier ist einiges Wenige nachzuholen, was Bezug auf die Zuführung der Düngung hat.

Jede Pflanze bedarf für ein gewisses Quantum der Production einer bestimmten Menge von jedem Nährstoff, mittelst welcher die verschiedenen Prozesse, durch welche die Bildung vegetabilischen Stoffes, also Wachsthum geschieht, vor sich gehen. Fehlt einer der Stoffe, so kann der davon abhängige Prozeß nicht vor sich gehen, das Wachsthum stockt, und bei theilweisem Mangel ebenmäßig in dem Grade, als solcher vorhanden ist. Es scheint jedoch, daß das gleiche Resultat der Stoffentwickelung unter noch sehr unbekannten Bedingungen auch durch eine Vertretung der Stoffe zuweilen herbeigeführt werden könne; ist ferner Grund zur Vermuthung vorhanden, daß, wenn zwei gleiche Mengen eines Nährstoffes zu verschiedenen Quantitäten von Pflanzenmasse genügen, die Massen doch qualitativ nach innerer Zusammensetzung ungleich sind. Es muß jedenfalls das Minimum eines jeden Stoffes, welches zur Entstehung einer gewissen Menge vegetabilischen Stoffes erforderlich ist, im Boden vorhanden und den Wurzeln zugänglich sein. Daraus folgt, daß die Zusammensetzung der im Boden vorhandenen Nährstoffe am günstigsten ist, wenn dieselben dem Bedarfe der Pflanzen entsprechen, daß diejenigen, welche in genügender Menge vorhanden, durch Düngung zuzuführen nicht nothwendig ist, sondern solches allein für die ungenügend vorhandenen erforderlich sein kann und nur, wenn Mangel an allen Stoffen erkannt wird, erscheint eine Generaldüngung geboten.

Die Stoffe, welche eine Pflanze zu erzeugen vermag, stehen zu einander ohne Zweifel in einem gewissen quantitativen Verhältniß, obwohl dieses in ziemlich weiten Grenzen zu differiren scheint. Ob und wie weit das Verhältniß, in welchem die Nährstoffe den Pflanzen geboten werden, auf die Differenz der vegetabilischen Bildungen von Einfluß ist, darüber ist eine Gesetzlichkeit noch nicht erkannt, sondern sind nur einige Erfahrungen gesammelt worden. Dahin gehört die Wahrnehmung, daß stickstoffreiche Düngung den Proteingehalt der Pflanzen bedeutend erhöhet. Da verschiedene Pflanzen auch verschiedene Mengen der einzelnen Düngestoffe bedürfen, so entwickeln sich diejenigen am besten, denen das Mengenverhältniß der gebotenen Stoffe am meisten zusagt. Hierin liegt eine Möglichkeit auf den Pflanzenbestand hinzuwirken. Diejenigen Dünger, welche Alkalien enthalten, also Asche, Kalk, Ruß, entwickeln das Gedeihen der Leguminosen und Süßgräser gegenüber den Sauergräsern und Moosen. Phosphor-

säurehaltige Düngestoffe befördern einseitig den Wuchs der Leguminosen, wogegen Gräser kräftiger durch stickstoffhaltige Düngestoffe entwickelt werden.

Ob Collectivdünger oder nur Specialdünger in bestimmter Oertlichkeit zuzuführen zweckmäßig sei, ist in jedem gegebenen Falle durch Versuche zu ermitteln, und sind nicht die einzelnen Stoffe allein dabei anzuwenden, sondern auch in verschiedener mehrseitiger Vermischung. Wie man aber auch die Versuche anstelle, so übersehe man dabei nicht die erste Bedingung der Grasproduction, genügende Feuchtigkeit in Obacht zu behalten, denn Versuche auf nassen wie dürren Wiesen sind gleich nichts bedeutend.

Noch ein anderer Umstand ist zu beachten. Der natürliche Wiesenbestand hat sich gebildet entsprechend dem Nährstoffgehalt des Bodens. Düngungsversuche werden besonders auf Wiesen angestellt werden, deren Bestand dürftigen Bodenverhältnissen entspricht; derselbe besteht dann aus Pflanzen, welche von den reichlich gebotenen Düngestoffen keinen Gewinn ziehen können, weil deren Mischung mit ihrem Bedarf, ihren Lebensbedingungen nicht übereinstimmt. Sind, wie häufig der Fall, andere Pflanzen im unterdrückten Zustande vorhanden, die, von der Düngung Gewinn ziehend, sich entwickeln können, so wird der Erfolg sichtbar werden und die Pflanzen des früheren Bestandes verschwinden. Oftmals aber fehlen solche Pflanzen oder sind zu kümmerlich, um rasch emporkommen zu können oder die Witterung war den Kümmerlingen ungünstig, dann wird es mehrere Jahre der Düngung bedürfen, bevor solche anschlägt. Zuweilen auch ist die Rasennarbe so filzig und dicht von lebenden und absterbenden Stöcken gebildet, daß die Düngestoffe kaum in den Erdboden an die Wurzeln gelangen können, sondern oben aufgehalten und von locker daselbst aufgespeicherten Humusschichten absorbirt werden.

Solchen Uebelständen ist es zuzuschreiben, wenn noch jetzt entgegengesetzte Ansichten über die Wirkung des Düngers auf die Wiesen herrschen — namentlich in Bezug auf die Anwendung des Stallmistes; daß hiervon ein Uebelstand im praktischen Betriebe abzuleiten ist, der weit verbreitet angetroffen wird, und bei keinem Zweige des landwirthschaftlichen Betriebes so auffällig bemerkt wird, als gerade bei der Cultur der Wiesen: nämlich die Verkennung der außerordentlichen Hebung des Ertrages derselben durch Düngung. Zum guten Theil hat wohl auch die früher dargestellte Ansicht über die Stellung der Wiese zum Ackerbau, hervorgegangen aus dem Düngermangel der Dreifelderwirthschaft, dazu beigetragen. Es herrscht in diesem Punkt ein weit verbreitetes Vorurtheil, dem sogar sehr gewichtige, in anderer Beziehung höchst unbefangene Autoritäten anhangen. Man

lese nur das Kapitel über Wiesendüngung von v. Schwerz in dessen „Praktischem Ackerbau," überblicke die Ansichten verschiedener Schriftsteller in dem Handbuch von J. v. K.

Im entschiedenen Gegensatz dazu werde ich mich bemühen, Beweise für die Wirksamkeit des Wiesendüngens beizubringen, die Maßregeln für Sicherung des Erfolges anzugeben und endlich die Beziehungen, in welchen Düngewiesen, verglichen mit natürlichen Wiesen, gegenüber dem Ackerbau sich befinden, darzulegen.

In solchen Lagen, welche den Ackerbau verbieten, vorzüglich in Gebirgen und Flußthälern, flachen Küstenstrichen, weiß man den gewonnenen Dünger nicht anders zu benutzen, als zur Düngung der Wiesen und diese verdanken diesem Umstande ihre ausgezeichneten Erträge. v. Schwerz selbst führt Berichte von Stelzner über Wiesendüngung auf dem Oberharze an und sagt: „Es ist bei den Wiesenbesitzern des Oberharzes Grundsatz, daß die Wiesen allen Dünger, der aus ihrem Erzeugniß hervorging, wieder erhalten. Die Wirkung der Düngung ist allerdings groß, bei gleicher Bodengüte möge die stets gedüngte Wiese wohl den doppelten Ertrag der ungedüngten liefern, während diejenigen, welche erst in Dünger gesetzt werden, nur um $^1/_6$ bis $^1/_4$ den natürlichen Ertrag überragen, zuweilen in den ersten Jahren, bevor die Düngung mehrere Male wiederholt, gar nicht merklich sei." Der Ertrag der besten Wiesen beträgt circa 24 Ctnr. Heu pro Morgen (in sehr rauhem Klima). Entstehen daraus circa 50 Ctnr. Mist, und beträgt der natürliche Ertrag die Hälfte = 12 Ctnr., so wird von 4 Ctnr. Mist 1 Ctnr. Heu erzeugt. Ich trage jedoch Bedenken, diesem Resultate irgend einen Werth beizulegen, denn der Streumangel und die Schwierigkeit des Transportes der Flüssigkeiten, welcher durch Menschenkraft in jenen Gegenden geschieht, wird einer sorgsamen Verwendung der Jauche entgegenwirken; der Mist ist auch auf den größtentheils abhängig liegenden Wiesen, die überdem häufig an Trockenheit leiden, der Auslaugung ausgesetzt.

Im Chemischen Ackersmann von Stöckhardt 1857 Seite 177 ist die Wiesencultur im Canton Appenzell beschrieben. Der Berichterstatter giebt an: Aller erzeugter Dünger kommt auf die Wiesen. Die Eigenthümer derselben sind nicht immer zugleich Landwirthe und verkaufen das Heu häufig so, daß selbiges, an Ort und Stelle verzehrt werden muß, um den Dünger für die Wiesen zurück zu erhalten. Der Preis des Heues von den Düngewiesen beträgr pro Ctnr. 1 Thlr.; für den reservirten Dünger werden 12 Sgr. gerechnet, die auf die daraus hervorgehenden 2 Ctnr. gerechnet pro Ctnr. 6 Sgr. betragen. Der Dünger muß mithin für die Wiesencultur diesen Werth haben. Ferner, wird mitgetheilt, ist

der Preis des Heues von gedüngten Wiesen im Gegensatz zu ungedüngten wie 3 : 2. Weiter steht das Heu der Düngewiesen zu dem der Wässerungswiesen wie 7 : 5. Die Ernteerträge der verschiedenen Wiesen sind nicht angegeben. Aus dem Preise des Düngers läßt sich indessen entnehmen, daß der Effect nicht besser als auf dem Harz sein wird. Es scheint jedoch, daß der natürliche Ertrag nicht unbedeutend höher war, deßhalb ein stärkeres Düngerkapital coursirte und demzufolge auch der Ertrag der Düngewiesen gleichmäßig höher sich stellte. Die Bemerkungen über den Düngungseffect deuten auf einen verschiedenen Grad desselben hin und führen zu der Frage: wie hat man sich diese Erscheinung zu erklären?

Vorläufig abgesehen von Klima und den Unterschieden, welche durch den Grad der Düngung verursacht werden, wird man erkennen, daß die Pflanzenproduction, wie früher schon nachgewiesen wurde, von zwei Bedingungen bezüglich des Bodens abhängig ist: von 1) der chemischen Constitution, dem Gehalt an Nährstoff; 2) der physikalischen Constitution. Ein Boden mit günstigen physikalischen Eigenschaften, aber arm an Nährstoff, kann wenig produciren, kommt jedoch Dünger hinzu, so wird er productiv, aber die Productionsmenge kann nicht über das den Nährstoffen entsprechende Quantum hinausgehen. Bekommt mithin solcher Boden stets soviel Dünger, als aus seiner Ernte hervorgeht, so werden, vorausgesetzt, daß nicht anderweitig Stoffe verloren gehen, die Ernten immer dieselben bleiben.

Physikalisch diesem gleichender, aber chemisch besser constituirter Boden wird an sich Production erzeugen, wenn er auch keinen Dünger erhält, nach Maaßgabe der in ihm enthaltenen Nährstoffe. Wird dann der volle Dünger aus den gewonnenen Ernten regelmäßig wieder gegeben, so wird auch dieser ein angemessenes Quantum Pflanzenmasse hervorbringen, außer der Menge, welche durch natürliche Fruchtbarkeit entstand; dann muß sich bei fortgesetzter Düngung alljährlich Düngermenge und Erntemasse vermehren. Z. B. der Boden liefere natürlichen Ertrag 15 Ctnr. Heu pro Morgen, erhalte im zweiten Jahre den daraus hervorgegangenen Mist = 30 Ctnr., dessen Wirkung sich auf 3 Jahre vertheile. Die Ernte würde im zweiten Jahre 15 Ctnr. + 5 Ctnr. = 20 Ctnr. Heu sein. Im dritten Jahre kommt zum Ertrage von 20 Ctnr. Heu noch 5 Ctnr. + 1⅔ Ctnr. 2c. Düngung und Ernte verursachen gegenseitig alljährlich Vermehrung. In wiefern diese Rechnungssätze nur bis zu einer gewissen Grenze richtig sind, wird an anderer Stelle zur Erledigung kommen.

Ein Boden von mangelhafter physikalischer Constitution erfüllt nicht die Bedingungen, welche die Pflanze zu ihrem Gedeihen erfordert, der Dünger wird

daher nicht in gleichem Maaße aufgenommen, sondern zersetzt sich oder geht in den Untergrund verloren. Die Pflanze erzeugt weniger Masse als den Nährstoffen des Düngers entspricht, es wird also auch weniger Dünger erzeugt; Ernte und Düngung wirken wechselseitig alljährlich auf Verminderung hin, das Land muß verarmen, wenn nicht von Außen der Düngerverlust ersetzt wird.

Obige drei Beispiele veranschaulichen, weßhalb im ersten Falle, also auf einem Boden von mittlerer Güte die Production lange Zeit hindurch gleichbleibend sein kann, auf besserem Boden steigend zunimmt, auf geringem gradweise sich vermindert. Diese Erscheinungen treten, wie auf dem Felde, so auch bei Graswuchs, besonders bei Weidenutzung, hervor. Die Thatsache, daß auch auf geringem Boden durch Feldweide eine Bereicherung hervorgebracht wird, widerspricht meinen Annahmen, jedoch nur scheinbar. Ursachen und Wirkungen würden auch hier ganz dieselben Erklärungen zulassen, aber es tritt hier der Fall ein, daß der Boden die bei der Zersetzung des Düngers producirten Stoffe nicht absorbirt und der dadurch hervorgehende Verlust ist größer als die Mehrproduction. Einige Absorptionskraft hat fast jeder Boden und soweit diese reicht, haben auch obige Sätze Geltung. Darüber hinaus kann keine weitere Bereicherung stattfinden, als solche, die von den Pflanzen in sich selbst und ihren noch unverwesten Abgängen aufgesammelt sind. Die mögliche Aufsammlung ist aber sehr bald erreicht und darüber hinaus verhindert die Zersetzung bei Mangel an Absorption die Aufspeicherung von Düngestoffen.

Die, wie leicht zu berechnen, nur geringe Quantität von aufgesammelten Düngestoffen reicht dennoch hin, eine gute Ernte hervorzubringen, weil gleichzeitig eine vorzügliche physikalische Beschaffenheit der Ackerkrume erlangt wird, und weil die außerordentliche gleichmäßige Vertheilung der Düngestoffe eine rasche Consumtion derselben durch die Wurzeln der Folgefrucht gestatten.

Im landwirthschaftlichen Kalender von Mentzel 1864 Seite 103 befindet sich ein Aufsatz über Wiesendüngung, aus welchem zu entnehmen ist, daß 2 Ctnr. Mist 1 Ctnr. Heu erzeugten, somit Düngerbedarf und Düngerconsumtion sich ausglichen.

Bei dem Mehrgewinn von 12 Ctnr. Heu durch 24 Ctnr. Mist ist die Verwerthung von 1 Ctnr. Mist circa 10 Sgr., und der Mehrertrag, ohne Abrechnung der dadurch vermehrten Werbungskosten, jährlich 10 Thlr., wenn man pro 1 Ctnr. Heu 20 Sgr. und außerdem eine Werthssteigerung der Qualität der früheren ohne Düngung erzeugten Ernte um 50 Procent anschlägt.

Im Chemischen Ackersmann 1864 Seite 111 wird von Lawes & Gilbert mitgetheilt, daß dieselben im Mittel siebenjähriger Versuche von 40 Ctnr. Stall-

mist $16^{1}/_{2}$ Ctnr. Heu erhielten; veranschlagen wir den nicht ausgenutzten, noch nachwirkenden Dünger einer $1^{1}/_{2}$ jährigen Ernte gleich, so wird der Düngungseffect mit demjenigen im Mentzel'schen Beispiel völlig gleichen.

Es ist bekannte Thatsache, daß zu Graswuchs geneigte Grundstücke, wenn solche nicht gemähet, sondern fortwährend beweidet werden, nicht nur an Ertragsfähigkeit nicht verlieren, sondern an Production zunehmen. Was ist aber der Vorgang bei der Weide anders als eine Wiedergabe der gewonnenen Producte in Form von Mist. Damit wäre denn die Wirksamkeit des Mistes wohl allein schon erwiesen und dem analog auch für das Düngen der Mähewiesen gelten zu lassen. Indessen so ganz gleich sind die Verhältnisse doch nicht. Bei einer Weide erhält das Grundstück thatsächlich mindestens die mineralischen Stoffe in unveränderter Menge wieder; bei der Düngung mit Stallmist ist es aber selten der von dem Futter der Wiese entstandene Dünger, sondern in der Regel der gleichzeitig von dem Ackerbau gelieferte, und zwar oftmals wesentlich anders zusammengesetzte Dünger, welcher den Wiesen zugeführt wird. Der Gehalt desselben ist durch den Gehalt der Futtermittel an Stoffen bedingt, welche local sehr differiren und bei magerer Winterfütterung muß der producirte Mist weit geringhaltiger ausfallen, als der aus gutem Heu entstandene.

Von der Substanz des Heues mittlerer Qualität werden bei der Verfütterung mindestens 50 Procent, bei jungem Weidegrase sogar bis 75 Procent durch den Lebensproceß der Thiere consumirt und gelangen nicht in die Excremente. Dieser Verlust trifft so ziemlich nur die Kohlehydrate, weniger die Proteinstoffe, deren Ursprung beiderseits aus der Atmosphäre stammt und welche aus solcher, wenn dieselben auch im entstandenen Dünger fehlen, von den Pflanzen während der Vegetation wieder ersetzt werden können, nicht so die mineralischen. Das Heu von Appenzell enthielt 9,3 Procent Aschengehalt, der Dünger davon also 4,6 Procent; im hiesigen ungedüngten Heu werden als Durchschnitt 6,3 Procent angenommen und im gewöhnlichen Hofmist sind 5—7 Procent mineralische Stoffe enthalten. Man sieht, die Zusammensetzung des Mistes ist sehr verschieden an Mineralstoffen, desgleichen auch das Heu. Ebenso ist der Gehalt desselben an Proteinstoffen, weniger an Kohlehydraten variirend.

Während gewöhnliches hiesiges Heu 8—9 Procent Proteinstoffe durchschnittlich enthält, befanden sich

im Appenzeller, ungedüngtes, 11,4 Procent Proteinstoffe,
" " (Grummet) 14 Procent Proteinstoffe,

im Appenzeller, gedüngtes, 14 Procent Proteinstoffe,
" " (Grummet) 16 Procent Proteinstoffe.*)

Mithin läßt sich bei so bedeutenden Differenzen kein allgemeines Gesetz aufstellen, wie viel Stallmist zur Erreichung einer bestimmten Wirkung nothwendig ist, da die natürliche Productivität des Bodens, der Gehalt und die davon abhängige Wirkung des entstandenen Düngers zu verschieden sind. Im Ganzen wird man aber keineswegs fehlgreifen, wenn man annimmt, daß 2 Ctnr. Mist von mittlerer Güte und Zusammensetzung 1 Ctnr. Heu auf graswüchsigem, gesundem Boden erzeugen. Bei Anwendung dieses Satzes auf Maßnahmen wird man in der Praxis dann noch sein Augenmerk darauf zu richten haben, welcher Specialdünger etwa nebenbei noch besondere Wirkung hervorzubringen und den Stallmist zu unterstützen oder zu ersetzen geeignet sei. Ist Gewinn dabei, wenn 1 Ctnr. Mist durch Production von $1/2$ Ctnr. Heu verwerthet wird? Späteren detaillirt aufgestellten Berechnungen vorgreifend, will ich hier nur bemerken, daß Milchkühe und Mastvieh 1 Ctnr. Heu zu circa 20 Sgr. verwerthen, daß mithin 1 Ctnr. Mist zu 10 Sgr. brutto neben Wiedergabe des Mistwerthes in natura indirect in Einnahme gestellt werden kann. Gehen nun auch noch einige Betriebskosten ab und bleiben nur 8 Sgr., so ist diese Verwerthung doch eine so hohe, daß nur einige Culturfrüchte solche zu übertreffen vermögen, durch Getreide, selbst Weizen nicht erreicht wird. Man darf bei der Rechnungsaufstellung nur nicht übersehen, daß die bedeutenden Generalunkosten schon auf der natürlichen Production haften, daß Mehrproduction keine weitere Belastung als geringe Betriebskostenvermehrung zu tragen hat.

Zweierlei ist bei dieser Berechnung noch zu beachten: einmal, daß die Annahme, 2 Ctnr. Mist erzeugen 1 Ctnr. Heu nur bis zu einer gewissen Grenze sich als richtig erweist, daß die Wirkung pro Ctnr. Mist um so geringer sich stellt, je bedeutender die angewandte Düngermenge überhaupt ist; der gleiche Fall ist bei zu geringen Mengen wahrgenommen: es giebt also einen dem Zwecke entsprechenden Mittelsatz. Derselbe scheint bis 40 und 50 Ctnr. Heugewinn pro Morgen gehen zu können. Der zweite Beachtungspunkt bezieht sich auf den Zustand des Bodens, setzt dessen günstiges Feuchtigkeitsverhältniß voraus. Der

*) Es sind noch weit stärkere Proteingehalte beobachtet. Dr. Märcker, Schulz und Schulze in Weende fanden im Weidegrase einer Oldenburger Fettwiese fast 20 Procent, und Dr. Weiske zu Proskau in einer Weidemischung von Rothklee, Wundklee und Gras sogar 32 Procent Proteinstoffe.

Fehler zu großer Nässe hat weniger zu bedeuten, da gewöhnlich abgeholfen werden kann; anders bei zu trockenem Boden: da ist sehr häufig keine Abhilfe möglich, und es entsteht die Frage, wie verhält sich unter solchen Umständen der Dünger, wie hoch sind Wirkung und Verwerthung? Wenn unter günstigen Verhältnissen die Production an Dünger den Bedarf nur wenig überragt, solche bei minder günstigen demselben ohngefähr die Waage hält, so wird offenbar auf ungünstigem, wie es der dürre Boden ist, die Production von Dünger hinter dem Bedarf zurückbleiben, und in gleicher Weise die Verwerthung eine geringere sein. Ob es dann noch zweckmäßig erscheinen kann, Dünger anzuwenden, hängt von der Höhe der Verwerthung ab und zu welchem Preise der Zuschuß käuflich ist oder erzeugt werden kann, wird mithin nur in jedem einzelnen Falle auf Grund practischer Ermittelungen durch specielle Berechnung festgestellt werden können. Da jedoch der Getreidebau durchschnittlich den Dünger weit unter 8 Sgr. pro Ctnr. verwerthet, da ferner der Dünger in vielen Wirthschaften noch unter 8 Sgr. erzeugt werden kann, so ist für rentabele Verwendung des Düngers auch auf trockenen Wiesen noch ein ziemlicher Spielraum gegeben. Wenn nun aber die Unzweckmäßigkeit der Düngung sich herausstellt, wie wird dann zu verfahren sein? Es sind hier zwei Fälle zu unterscheiden: entweder ist die Wiese nach Lage und Bodenbeschaffenheit geeignet, unter den Pflug genommen zu werden, und dann läßt sich der Dünger unterpflügen, worauf solcher, wie es in entsprechendem Ackerboden der Fall ist, seine Wirkung äußern wird. Soll dann das Grundstück seiner Bestimmung als Wiese nicht entzogen werden, so wird nur erforderlich sein, wenige Feldernten zu nehmen und in die letzte Halmfrucht nach starker Düngung Grassaat zu säen. Die auf diese Weise hergestellte Wiese wird eine weit bedeutendere Ernte liefern, auch einige Jahre gegen Kopfdüngung sich dankbarer erweisen als zuvor. Sobald der Graswuchs wieder die alten Verhältnisse anzunehmen droht, erfolgt der Umbruch von Neuem. Das ist eine bekannte Methode, überall üblich, wo man Egartenwirthschaft treibt.

Ein sehr lehrreiches Beispiel der Art findet sich im Chemischen Ackersmann 1864 Seite 200. Eine Wiese, auf welcher keinerlei Dünger sich verwerthete, wurde unter den Pflug genommen und das Resultat, welches sich wegen concurrirenden Getreidebaues nicht genau berechnen läßt, ergab mindestens so viel, daß ein Aufwand von jährlich 30 Ctnr. Mist einen Gewinn von 20 Ctnr. Heu lieferte, also schon von $1\frac{1}{2}$ Ctnr. Mist 1 Ctnr. Heu oder Verwerthung von 1 Ctnr. Mist nach früher befolgter Rechnungsweise = 13 Sgr. 4 Pf. ergab. In diesem Falle war allerdings ein nasser Boden in ein günstiges Feuchtigkeitsverhältniß

übergeführt und kann das erfolgte Ergebniß nicht völlig mit dem Falle, wie er zur Erörterung vorliegt, gleichgestellt werden.

In manchen Fällen wird ein günstigeres Ergebniß bei der empfohlenen Behandlung sich herausstellen und einen Zuschuß an Dünger überflüssig machen, wenn auf die Auswahl der passenden Gräser die nöthige Sorgfalt verwandt wird. Eine Mischung von italienischem Reigras, weicher Trespe und weißem Klee wird sich auf ziemlich trockenem Boden noch bewähren.

Die zweite angedeutete Eventualität ist, daß die geneigte Lage der Wiesen oder auch die steinreiche Bodenmischung die Anwendung des Pfluges nicht gestatten. Letzterer Uebelstand ist nur durch Entfernung der Steine zu beseitigen, eine in seltenen Fällen dankbare Operation. Bei stark geneigter Lage der Wiesen wird gewöhnlich Dürre vorhanden sein, wenn nicht aus dem Innern des Hanges Feuchtigkeit nach Außen wandert. Eine geneigte Fläche empfängt bei gleichem Flächengehalt stets eine geringere Menge Regen als eine horizontale, dagegen aber, wenn auf der Südseite liegend, eine größere Menge Wärme durch die Sonnenstrahlen, bietet auch dörrenden Winden eine größere Berührungsfläche. Außerdem strömen die Niederschläge heftiger Regen schneller abwärts, als solche die Krume aufsaugt und wird zugleich der etwa aufgebrachte Dünger hinabgeschwemmt. Eine durch die Praxis bewährte Maaßregel zur Abhilfe für solchen Fall ist mir nicht bekannt, ich bin jedoch überzeugt, daß, wenn die Wiese vor der Düngung in horizontaler Richtung mit 3schaarigen Scarificatoren bearbeitet wird, so daß in 6zölligen Abständen Ritzen von 6 Zoll tief, ½ Zoll breit entstehen, die Operation den wahrscheinlichen Erfolg haben würde, daß der Regen nicht abflösse, sondern in die Ritzen geleitet von der Krume aufgenommen würde und die Düngertheile mit den Wurzeln in bessere Berührung kämen. Die Besorgniß, daß solches Aufritzen die Austrocknung der Wiese noch vermehren werde, ist wohl nicht begründet, da die Operation im Herbst geschehen müßte und bis zu beginnender Vegetation im Frühjahr wieder ziemlich zugeschlämmt sein würde.

In einigen Gegenden herrscht der Gebrauch, die Bergwiesen mit Obstbäumen oder Kopfholz zu bepflanzen, die Pflanzlöcher etwas vertieft zu halten, an der untern Seite mit kleinem Fangdamm zu versehen und von Baum zu Baum eine schräggerichtete Wasserrinne auszuschaufeln, welche das Wasser zu dem nächsten Pflanzloche leitet. Auf diese Weise geht kein Regen verloren. Werden die Rinnen in fast horizontaler Richtung von Baum zu Baum gezogen, so werden die Absichten auch erreicht und ist diese Anordnung für Wiesencultur günstiger, insofern der Platz zwischen zwei Baumreihen ununterbrochen eben bleibt. Irgend

eine Vorrichtung zum Auffangen des weggeschwemmten Düngers sollte jedenfalls bei Düngewiesen mit geneigter Lage vorhanden sein, also ein Schlammfang an der unteren Ecke oder zur Erleichterung des Transports der gewonnenen Erde mehrere kleinere Schlammfänge an den Seitengrenzen der Wiese.

Es bleibt noch die Aufgabe zu untersuchen, welche Stellung die Düngewiesen im Gegensatz zu den ungedüngten innerhalb des Wirthschaftsbetriebes einnehmen. Wird bei erstem Beginn der Wiesendüngung käuflicher Dünger für dieselben angewandt und dann der Dünger, welcher aus der dadurch erfolgten Mehrproduction entstand, der Wiese wiedergegeben, aber soweit er aus natürlicher Production hervorging, dem Ackerbau wie bisher überlassen, so kann gar keine Aenderung in den Beziehungen zwischen Ackerbau und Wiesenwachs eintreten. Soll dagegen nur käuflicher Dünger für die Wiesen benutzt und der aus der vermehrten Wiesenproduction hervorgehende Dünger ebenfalls dem Ackerbau zugewandt werden, so liegt darin ein Mittel, um sehr wohlfeilen Dünger für den Ackerbau zu beschaffen. Gesetzt, es werde jährlich pro Morgen Wiese für 10 Thlr. käuflicher Dünger verwandt, dadurch nur eine Mehrproduction von 10 Ctnr. erreicht, welche eine Futterverwerthung von 20 Sgr. gewähren, dann wird die Rechnung etwa so lauten:

Einnahme:	10 Ctnr. Mehrertrag à 20 Sgr. = ...	200 Sgr.
	für 10 Ctnr. früheren Ertrages verbesserte Qualität 30 Procent = 5 Sgr.	50 „
	Summa:	250 Sgr.
Ausgabe:	Dünger	300 Sgr.
	bleibt minus:	50 Sgr.,

wofür 20 Ctnr. Mist, aus der Mehrproduction hervorgehend, zu rechnen sind, also der Preis pro Ctnr. 2 Sgr. 6 Pf. beträgt. Factisch wird sich dieser Preis durch Werbungskosten geringfügig erhöhen. Während also der Preis des für die Wiesen gekauften Düngers 10 Thlr. betrug, kostet der dadurch producirte, mindestens gleichwerthige Dünger nur 50 Sgr. und wird zu diesem Betrage, also einem Sechstel des ersten Preises, dem Ackerbau geliefert. Wer demnach der Ansicht huldigt, daß die Wiese nur die Aufgabe habe, Dünger für den Ackerbau zu liefern, nun der wird doch zugeben müssen, daß die gedüngte Wiese unter obiger Voraussetzung diesen Anforderungen in höherem Grade entspricht und wird deßhalb in Befolgung seines Princips die Wiesen erst recht düngen, aber den Dünger dazu kaufen müssen. Gut gelungene Wässerungswiesen gewähren allerdings bezüglich der Beschaffung wohlfeilen Düngers noch einen bedeutenden Vorzug.

3) Zeit des Düngens.

Was den Zeitpunkt des Düngeraufbringens anbetrifft, so ist der Herbst sehr geeignet, damit vor Eintritt des Frostes die Auflösung der Stoffe in den Boden bringe und deren Wirksamkeit beginne. Eine Ausnahme erleiden selbstverständlich Wiesen, welche der Ueberfluthung ausgesetzt sind und ist für solche der Zeitraum nach der Frühjahrsüberschwemmung passend; freilich werden dann nur leicht auflösliche Düngemittel und in Quantitäten, deren Wirkung in einem Jahre sich erschöpft, anwendbar sein.

4) Beschaffenheit des Düngers.

Die Form, in welcher der Dünger aufgebracht wird, ist nicht gleichgültig. Alle Erfahrungen weisen darauf hin, daß jeder Dünger in Vermischung mit humoser Erde aufgebracht am sichersten wirkt. Die Erde verbindet sich am leichtesten mit der Krume des Bodens, gestattet den Graswurzeln in selbige hinein sich zu verzweigen und mit den Nährstoffen unmittelbar in Berührung zu kommen. Auch der Stallmist ist dieser Regel zu unterwerfen. Seine Wirkung ist weit gesicherter, wenn er schichtweise mit Erde in einen Haufen gebracht zu Compost verarbeitet wird. Darüber ein Mehreres später.

Die möglichst feine Zerkleinerung der Klöße und Ballen des Compostes, gleichmäßige Vertheilung desselben ist unerläßlich und durch Walzen, Eggen, Ueberziehen mit Dorneggen und Schleifen zu erreichen.

Dagegen leidet es keinen Zweifel, daß ein sehr trockener Boden durch streureichen Stallmist einen besseren Schutz gegen Sonne und Wind erhält, als durch Compost. Beides zugleich, Stallmist über den Compost hergestreut, ist freilich noch besser.

H. Sonstige Cultureinflüsse.

Als solche sind zu nennen die Bewässerung der Wiesen, das Entwässern, das Brennen der Rasennarbe, das Sandüberfahren und das Eggen.

Die Bewässerung der Wiesen ist zweckmäßiger in Gemeinschaft mit der Ausführung der Wässerungsanlagen zu besprechen, die in einem folgenden Abschnitt vorkommen. Desgleichen mag die Entwässerung wegen der engen Beziehung, in welcher diese zu jener steht, im Anschluß daran passend Erwähnung finden.

Das Brennen der Rasennarbe.

Es können hierbei zwei gesonderte Zwecke vorliegen. Einmal kann die Absicht sein, eine Grasnarbe, welche auf dem Wege der Düngung oder Wässerung einer sehr langen Zeit bedürfen würde, um die Umwandlung des Rasens

zu vollführen, durch Zerstörung rascher dem Ziele zuzuführen, andernfalls aber kann es in der Absicht liegen, durch Verbrennung der oberen Bodenschichten eine Asche zu schaffen, welche theils ihrer düngenden Eigenschaften wegen von Nutzen ist, theils durch Umwandlung der physischen Beschaffenheit einer mangelhaften Oberkrume solche verbessert. Im ersten Falle bedarf es nur des Abschälens, Trocknens und Brennens der eigentlichen, nur einige Zoll starken Rasenschicht. Die gestreuete Asche wird untergepflügt, die erste Furche sogleich mit Getreide besäet, nach dem Eggen Grassamen eingestreuet und gewalzt, und einige gute Ernten, auch auf geringem Boden, sind gesichert. Im zweiten Falle muß das Brennen tiefer, oft mehrere Fuß tief geschehen, nachdem der Boden vorher durch Gräben trocken gelegt, durch Pflügen noch weiter die Austrocknung befördert wurde. Die Culturarbeiten des Rasenbrennens betragen circa 6 Thlr. pro Morgen.

Das Moorbrennen ist weit wohlfeiler, geht aber nur da, wo der Boden gänzlich oder doch so vorwiegend aus Torf besteht, daß die Masse leicht trocknet und brennt.

Das Erdefahren wird auf Moorboden ausgeführt, wenn derselbe schwammig und feucht ist, mit Moos und Flechten überzogen, nur Sauergräser hervorbringt. Indem das Moos unter der Sanddecke fault, bessere Gewächse Raum erhalten, wird die Wiese für spätere nachhaltigere Cultur vorbereitet, für Aufnahme der Düngestoffe empfänglich gemacht. Der Erfolg dieser Operation ist oft erstaunlich, aber selten anhaltend, auch keineswegs wohlfeil. Bei 1 Zoll Erhöhung, für gesetzten Boden berechnet, sind pro Quadratruthe 12 Cubikfuß Erde erforderlich, was pro Morgen mindestens 90 Fuder beträgt; pro Fuder nach billigem Ansatz incl. Handarbeit 5 Sgr. Fuhrlohn gerechnet, ergiebt 15 Thlr. Kosten. Oftmals ist eine Wiederholung der Arbeit, nachdem der Boden sich gesetzt hat, nothwendig. Kann Sand aus dem Untergrunde entnommen, vielleicht das Auswerfen von Abzugsgräben damit verbunden werden, so ist in vielen Fällen die Ausführung der Operation durch Menschenkraft mit Hohlkarren vorzuziehen, denn der Transport von 1 Schachtruthe Erde, für 12 Quadratruthen Fläche bei 1 Zoll Erhöhung ausreichend, kann für 10—12 Sgr. auf mäßige Entfernung hin beschafft werden, kostet also pro Morgen nur 6 Thlr. Für den Erfolg ist die Beschaffenheit des Sandes von Einfluß; der weiße oder überhaupt einfarbige, aus rundlichen Körnern gebildete Sand besteht gewöhnlich aus Kieselerde, entstanden aus reinem Quarz, der keine Nährstoffe für die Pflanzen enthält. Wenn dagegen der Sand Trümmer von Feldspath und ähnlichen Gesteinen enthält, unter dem Vergrößerungsglase splitterige und schieferige Körnchen verschiedenartiger Färbung zeigt, dann kann man ziemlich sicher annehmen, daß er nicht arm ist an Nährstoffen.

Das Eggen der Wiesen. Dadurch wird bezweckt, das Moos zu zerstören, die Oberfläche aufzuritzen und den Erdboden für Luft und Regen zugänglich zu machen. Es sind für diese Arbeit besonders zweckmäßige Eggen construirt. Der Nutzen dieser Operation ist nicht zu verkennen, indessen dieselbe dadurch überflüssig zu machen, daß die Wiesen gehörig gedüngt werden.

I. Abwendung von Schädlichkeiten.

Sofern solche von großer Feuchtigkeit herrühren, ist ihrer schon gedacht. Außerdem kann das Wasser durch Ueberschwemmung Schaden verursachen, der in mannigfacher Weise auftreten kann, durch Ablagerung von Schutt am Gebirge, von Sand in den Niederungen, wogegen im ersten Falle Fangdämme zur Ableitung des Stromes, im zweiten Falle Umwallung dienlich sein können. Ferner kann der aufgebrachte Dünger der Gefahr des Wegschwemmens oder Auslaugens ausgesetzt sein und man wird, wenn die Ueberschwemmung regelmäßig im Frühjahr erfolgt, wie schon früher erwähnt, nur sehr rasch wirkende Dünger, die sich in einer Ernte erschöpfen, anwenden können; der sehr schwer lösliche, wie Knochenmehl, Lahnphosphorite und gepulverte Feldspathmassen möge immerhin versuchsweise verwandt werden, wo die Ueberschwemmung zu jeder Zeit des Jahres einzutreten pflegt. Nur darf man nicht erwarten, von schwer löslichen Düngestoffen raschen Erfolg zu haben; auch wird man dieselben in sehr starken Quantitäten anzuwenden haben. Düngestoffe von mittlerer Löslichkeit und Dauer werden durch Ueberschwemmung sicher bedeutend geschädigt.

Treten die Fluthen zu einer Zeit über die Ufer, da die Vegetation, aber die Ernte noch nicht begonnen, so ist eine Abhilfe schwierig. Kann das Grundstück mit Vortheil einer anderen Benutzung übergeben werden, z. B. zu Weidenhegern, so möchte dieser Ausweg der beste sein; denn der etwaige Ausfall an Futter läßt sich durch Verwendung der Erträge der Weidenheger zu Futterankauf decken. Soll das Grundstück aber aus irgend einem Grunde so bleiben, wie es bisher benutzt wurde, so ist kein anderer Ausweg, als das Gras so rasch zu ernten, als es wächst, damit die Ueberschwemmung niemals eine Ernte zu vernichten findet, d. h. man weidet das Grundstück ab oder benutzt das Gras noch jung zu Grünfutter, fängt damit an, sowie nur die Sense etwas faßt.

Der Frost verursacht zuweilen Schaden. Kommt er öfter und strichweise vor, so trifft er hauptsächlich an feuchten Stellen sehr früh gewachsene Gräser; es liegt dann in der Trockenlegung und dem Wechsel des Grasbestandes eine Abhilfe. Aber auch der Grasstock kann im Winter bei Baarfrost erfrieren; ich

habe nur einmal solchen Fall beobachtet, wobei der Hauptbestand aus Straußgras bestand, welches sich im Herbst zu einem sehr dichten, pelzigen Rasen bestockt hatte, aber zugleich auf dem feuchten Standorte nur flaches Wurzelwerk entwickeln konnte.

Ungeziefer, Würmer, Maden treten zuweilen verheerend auf, wogegen gewöhnlich nichts zu machen sein wird.*)

Den Schaden, welchen Mäuse im Herbst veranlassen, heilt ein günstiges Frühjahr gewöhnlich bald, wenn nicht zugleich Frost die entblößte Narbe schädigt.

Maulwürfe sind mehr unangenehm als besonders schädlich. Die Schädlichkeit des Maulwurfes durch Aufwerfen der Haufen wird sicher von der einen Seite ebenso sehr überschätzt, als von der anderen Seite bezüglich der Nützlichkeit der Würmervertilgung ein viel zu hoher Maaßstab angelegt werden mag. Er soll darin den Raupen gleich sein, daß er das 30fache seines Gewichts täglich an Nahrung zu sich nehme; eine Behauptung, deren Unmöglichkeit sofort einleuchtet, wenn man sich die Mühe geben will zu berechnen, mit welcher Schnelligkeit solche Masse durch den kleinen Magen, die engen Gedärme passiren müßte, um in 24 Stunden bewältigt zu werden. Auf Wässerungswiesen schadet der Maulwurf allerdings sehr. Das beste Mittel, Maulwürfe zu entfernen, besteht darin, die Engerlinge und Regenwürmer zu vermindern; in Gärten geht das, auf Wiesen ist es selten ausführbar.

Sehr interessant sind die Beobachtungen, welche v. Lengerke machte und in dem Hannov. Land- und Forstw. Vereinsblatt Nr. 19. 1872 mittheilt. Das Schmutzwasser einer Zuckerfabrik, welches viel Schwefelwasserstoff enthielt, bekanntlich ein starkes Gift für Würmer und Fische, wurde auf eine Wiese mit humosem Boden geleitet. Die Folge war, daß eine große Menge Regenwürmer an die Oberfläche kamen und abstarben. Die Menge der Regenwürmer war so stark, daß dieselbe gestützt auf Probewägungen pro Morgen zu 10 Ctnr. geschätzt wurden. Diese Menge wurde Jahre lang hinter einander gesammelt. Directen Schaden verursacht der Regenwurm nicht, im Gegentheil frißt er vermodernde Pflanzenreste. Besonders interessant ist diese Beobachtung, beiläufig hier erwähnt, deßhalb, weil sie nachweist, daß das Gewicht der unter der Erde weidenden Thiere ein fast noch bedeutenderes sein kann, als dasjenige der über der Erde weidenden Thiere beträgt, denn ein Ochse von 10 Ctnr. wird so eben auf 1 Morgen fruchtbarer

*) Es ist vorgeschlagen, Gräben zu ziehen, in welche die Würmer fallen und von Vögeln aufgesucht werden.

Wiese den Bedarf an Sommerfutter finden, der Regenwurm zehrt auch wahrscheinlich noch im Winter. Neben den Regenwürmern aber wimmelt es in fruchtbarer Erde noch von Infusorien, und es ist gar nicht so unwahrscheinlich, daß auch noch 10 Ctnr. Infusorien pro Morgen innerhalb zwei Fuß Tiefe weilen, denn dazu bedarf es nur des Vorhandenseins von 1 Pfd. dieser Geschöpfe in 50 Ctnr. Erdboden. Und diese große Menge von Thieren lebt vom Boden und düngt denselben unterirdisch mit seinen Excrementen und Leichen.

Zu den Schädlichkeiten gehört auch das Behüten der Wiesen, welche zum Mähen bestimmt sind. Geschieht das Behüten im Frühjahr, wie es an vielen Orten bis Mitte Mai üblich ist, so wird erfahrungsmäßig die Heuernte ganz außerordentlich beeinträchtigt, ja es können Fehlernten eintreten, wenn der Boden nicht beschattet und besetzt ist, sobald die trocknere Jahreszeit kommt. Die Herbsthutung ist weniger gefährlich. Wird sie jedoch durch Schafe ausgeübt, so verschlechtert sich die Wiese mit der Zeit, weil die Schafe die besten Gräser ausfressen und die groben Gräser sowie Unkräuter die Ueberhand bekommen. Aehnliches erfolgt, wenn feuchte Wiesen gehütet werden, denn der Tritt der Thiere schadet den besseren Gräsern mehr als den groben.

II. Ernteverfahren.

Junge Pflanzen und Pflanzentheile sind weit reicher an löslichen Bestandtheilen, besonders an Proteinstoffen, als ältere. Mit zunehmendem Wachsthum vermehren sich die Proteinstoffe in geringerem Maaße als die Kohlehydrate und ein Theil von beiden geht in unlöslichen Zustand über, es tritt eine Verholzung oder auch Incrustation der Zellenwandungen ein. Sehr junges Gras von bester Qualität, in dem Zustande, wie es auf der Weide von den Thieren genossen wird, enthält weit mehr Protein und weniger, aber auflöslicheren Faserstoff, als es zur Zeit der Blüthe enthalten würde.

Folgende Analysen liefern Material zu einer Vergleichung der Nährstoffgehalte:

Analyse von Märcker, Schulz und Schultze.	E. Wolff.	Weiske.*)	
Weidegras einer Marschwiese.	Gewöhnl. Wiesenheu.	Junger Weideklee.	Derselbe in Blüthe.
Protein 19,9	8	27 (78%)	13,4 (61%)
Extractstoffe . . 43,8	40	42 (78%)	49,7 (70%)
Fett 3,7	2	5 (64%)	3,7 (62%)
Faserstoff . . . 12	30	16,7 (67%)	27,1 (48%)
Summa der Trockensubstanz: 79,4	80	90,7	93,9
Davon verdaulich (in abgerundeten Zahlen):		75%	62%

*) Siehe einige Seiten weiter.

In den beiden ersten Analysen ist die Verdaulichkeit nicht ermittelt und also keine ganz zutreffende Vergleichung möglich; es ist jedoch sehr wahrscheinlich, daß das Verdaulichkeitsverhältniß ähnlich wie bei den letzten zwei Analysen sein werde und dann würde der Nährstoffgehalt obiger Futterstoffe sich folgendermaßen stellen.

Es enthalten Nährstoffe in 100 Pfd. Trockensubstanz:

a. Weidegras 60 Pfd. b. Wiesenheu 50 Pfd. c. Weideklee 68 Pfd. d. Kleeheu 58 Pfd.

Es wurde aber an Masse in letzteren Futtermitteln pro Morgen geerntet circa

a. 42 Ctnr., b. in zwei Schnitten 68 Ctnr.

und darin waren verdauliche Nährstoffe

a. 30 Ctnr., b. in zwei Schnitten 40 Ctnr.

Daraus geht offenbar hervor, daß bei zu frühem Hieb ein Verlust an Nährstoffernte eintritt. Ein dritter neben diesen parallel gehender Versuch hat jedoch ergeben, daß bei dreimaligem Schneiden des Klees die größte Menge an Nährstoffen geerntet wurde. In wiefern diese Resultate indessen keine Schlüsse bei Vergleichungen zwischen Weidenutzung und Heugewinnung zulassen, wird einige Seiten weiter erörtert werden.

Es ist aber andererseits mit einem großen Verluste an verdaulichen Stoffen verbunden, das Gras zu reif werden zu lassen, denn Verholzung und Inkrustation nehmen in noch höherem Maaße zu. Die Praxis hat mit richtigem Blicke die Zeit des Mähens für den Zeitpunkt bestimmt, wenn die Hauptmasse der Gräser in Blüthe steht. Am häufigsten sind es Ruchgras, Klapperkraut und weiche Trespe, welche vorzeitig reif und holzig werden. In sehr gemischtem Bestande läßt sich die ungleiche Entwickelung nicht vermeiden, deßhalb wirke man auf einen zusammenpassenden Bestand hin oder mähe lieber zu früh. Sehr günstig wirkt in dieser Beziehung das Düngen der Wiesen, weil das Schossen später sich entwickelnder Pflanzen dadurch beschleunigt, aber das Reifen früh blühender Arten nicht unbedeutend aufgehalten wird; überdem gestattet der dichtere Bestand gedüngter Wiesen früheren Hieb. Die Grummeternte, welche keine Berücksichtigung der Halmbildung erheischt, muß so früh vorgenommen werden, daß noch günstiges Wetter zum Trocknen benutzt werden kann.

Das Mähen des Grases geschieht allgemein mit der Sense. Auch sind an einigen Orten die Grasmähemaschinen schon mit großem Vortheil in Gebrauch. Dieselben setzen eine gut geebnete und von Hindernissen, als Strauchstümpfen, Holzstöcken und Maulwurfshaufen vollständig gereinigte Wiese voraus, denn die Messer werden sehr leicht stumpf und schneiden dann in welkem Grase mangelhaft; auch ist nicht zu leugnen, daß durch das zerstreuete Hinwerfen der Halme, wie

es bei der Maschine erfolgt, die Arbeit mit dem Rechen etwas vermehrt wird und bei anhaltenderem Regen das Futter mehr ausgelaugt werden muß, als das in Schwaden liegende.

Ueber die gewöhnliche Methode des Grastrocknens kann ich als bekannt hinweggehen. Entgegengesetzt dem Verfahren bei dem Trocknen anderer Futterkräuter wird das Gras möglichst viel bearbeitet, muß, wie das Sprüchwort sagt, auf dem Rechen getrocknet werden. Oefteres Durchnässen des Futters bei ungünstiger Witterung setzt dasselbe nicht so häufig der Gefahr eines offenbaren Verderbens aus, als vielmehr nur eine Verringerung des Nährstoffgehaltes herbeigeführt wird. Wie bedeutend dieser Uebelstand sich geltend macht, ersieht man aus der chemischen Untersuchung, gemäß welcher Wiesenheu nach 8 tägigem Beregnen 8 Procent Nährstoffe, nach 14 tägigem 12 Procent derselben verlor, welche Zahlen sich im Futtereffect gleich einem minus von 25 bis 50 Procent berechnen, wenn man den Verlust rein vom Productionsfutter in Abzug bringt. Es ist mithin von größter Wichtigkeit, das Beregnen des Futters zu vermeiden. Bei Vorhandensein genügender Arbeitskräfte bleibt das gemein übliche Verfahren des schnellen Trocknens, mit gehöriger Vorsicht bei mißlichem Wetter, das sicherste und beste. Der Regen zieht um so leichter Stoffe aus, in je frischerem Zustande das Heu davon betroffen wird, und je mehr es zerstreuet liegt. Aus diesem Grunde erscheint es empfehlenswerth, bei zweifelhaftem Wetter das Streuen der Schwaden zu unterlassen, sollte gleich die untere Seite gelb werden, so ist das unbedenklich, denn diese Veränderung betrifft nur den Farbestoff, nicht aber die Nährstoffe. Die Bildung von kaum sichtbarem Schimmel oder schwarzen Moderflecken, durch den Geruch noch schärfer wahrnehmbar, sind dagegen sichere Zeichen beginnender Verderbniß und weit mehr zu fürchten, denn das Heu wird bitter schmeckend. Deßgleichen möchte ich den sehr kleinen Haufen bei Beginn des Trocknens nicht das Wort reden, weil nur größere Haufen dem Zwecke entsprechen, Schutz gegen Auslaugen durch Regen zu gewähren; möge daher bei dem größeren Haufen immerhin eine Vergilbung eintreten, möge der kleine Haufen dem Winde leichteren Durchgang gestatten, die Consequenz des Zweckes, Vermeidung der Auslaugung, spricht für größere Haufen. Bei Arbeitermangel bedient man sich mit Nutzen einer Heuwendemaschine und eines Heurechens, durch Pferdekraft bewegt. Auch für diese Instrumente sind reingehaltene Wiesen Bedingung. Es sind die Scheiben oder Plätze des Heues so anzuordnen, daß die Maschinen nie über leere Stellen zu gehen brauchen, sondern stets Material zum Bearbeiten auf ihrer Bahn finden, denn jede leer zu passirende Stelle ist gleichbedeutend mit Arbeitsversäumniß.

Die Schwierigkeit, größere Erntemassen mit ungenügenden Arbeitskräften abzufertigen, hat zu anderweiten Erntemethoden geführt. Man hat das frische Gras, in gemauerten Gruben fest eingetreten, aufbewahrt und bei aufmerksamer Behandlung ein brauchbares Futter erhalten. Die bedeutende Vermehrung der Transportarbeiten, häufig fehlgeschlagene Operationen und Inconvenienzen, welche diese Art des Futters bei Verwendung im Winter mit sich führt, sind der Verbreitung dieser Methode hinderlich gewesen. Ganz zu verwerfen ist deßhalb das Verfahren nicht, aber man wird die Anwendung auf Fälle zu beschränken haben, in welchen die gewöhnlichen Methoden nicht ausreichen, z. B. bei sehr später Grummeternte, welche, wenn ungünstige Witterung herrscht, das Trocknen unmöglich macht.

Seltsamer Weise hat ein bei dem Kleebau sehr gebräuchliches Verfahren bei den Wiesen keinen Eingang gefunden, nämlich das Trocknen auf Reitern. Mir ist nur ein Fall der Anwendung bekannt. Ein intelligenter Bauer des Oscherslebener Bruches zeigte mir die gut getrocknete Grummet mit der Erklärung, daß er sehr zufrieden mit dem Verfahren sei und auf entfernten Wiesen davon Gebrauch mache; damit der Reiter in der lockeren Wiese Halt bekomme, sei es nothwendig, die untersten Querhölzer fest auf den Boden zu setzen und zwar entsprechend der Richtung des herrschenden Windes.

In der That wird es bei größeren Wiesenflächen oft nothwendig werden, neben dem gewöhnlichen Verfahren noch ein anderes zur Aushilfe anzuwenden und dann möchte immer noch der beste Rath sein, an trüben Tagen, welche Trocknenarbeiten nicht gestatten, Reiter aufzustellen und zu behängen. Naß darf übrigens, wie bekannt, das Futter dabei nicht sein. An und für sich wird diese Arbeit nicht billiger kommen, wohl aber dann, wenn mißliche Witterung viel Arbeitsaufwand verlangt. Darin würde also wenig Vortheil liegen, weit mehr in der Sicherheit gegen Verderbniß und darin, daß die Arbeitskräfte besser vertheilt und in günstigeres Verhältniß zum Arbeitsquantum und zur Arbeitszeit gesetzt werden können. Bei sehr kurzer Grummet verbietet sich die Verwendung der Reiter, weil die Masse nicht aneinander hängen bleibt.

Auf feuchten Wiesen sucht man das Einsinken der Räder durch mäßige Belastung der Wagen und Umwickeln der Räderfelgen mit Strohgeflecht zu vermindern. Besser geschieht die Abfuhr mittelst Schlitten bis zum festen Wege.

In nächster Zeit nach der Ernte erwärmt sich das Heu, wenn es in größeren Quantitäten aufbewahrt wird, mehr oder weniger, je nachdem es festerer oder lockerer gelagert, trockener oder feuchter eingebracht war, verliert dadurch noch

Feuchtigkeit, welche das Heu, wenn noch so trocken, immer enthält oder wieder aus der Luft anzieht. Die feuchten Dünste treten nach Außen und wenn daselbst die Temperatur kühler ist als im Innern des Heustocks, so schlagen sich solche in den äußern Schichten und zwar mehr an der oberen Fläche, als seitwärts nieder. Die feuchte Wärme begünstigt dann die Bildung von Schimmel, der oftmals mit bloßem Auge gar nicht sichtbar, aber durch den dumpfigen Geruch zu erkennen ist und dem Heu bitteren Geschmack mittheilt. Am meisten ist die Grummet und zwar über Viehställen, unter Ziegeldächern, dem Dumpfigwerden ausgesetzt. Will man Futter dagegen wahren, so ist zu empfehlen, solches nicht über Viehställe, sondern in Scheunen oder Schuppen einzubansen, seitwärts und oben mit geringem Stroh zu umgeben. Die feuchten Dünste ziehen dann in das Stroh, welches seinen Werth als Streu noch behält.

In dem Abschnitt über das Ernteverfahren würden auch solche Methoden der Gewinnung der von der Wiese producirten Futterstoffe, für welche die Benennung „Ernte" nicht üblich ist, also das Beweiden abzuhandeln sein; ich halte es jedoch für zweckmäßiger die Verhältnisse des Weidebetriebs überhaupt, sowie dessen Gegensatz zur Schnitternte in Kapitel III. F. zu besprechen, weil die nächsten Abschnitte wichtiges Material bezüglich des Weidebetriebes enthalten.

III. Werthsbestimmung der Ernte.

Der Kapitalwerth einer Wiese ist zu schätzen nach dem Ertragswerth, welchen dieselbe abwirft; dieser aber kann bei gleichen Erntemengen sehr verschieden ausfallen, je nachdem das gewonnene Futter bei der Verwendung in der Wirthschaft sich bezahlt macht, d. h. die endliche Verwerthung eine hohe oder niedrige ist. Es ist daher von Wichtigkeit diese Frage zu untersuchen, denn nur durch Feststellung des für Localverhältnisse zu berechnenden Reinertrages ist eine Vergleichung mit der Rentabilität des Feldbaues möglich, und von deren Ergebniß ist wiederum die Entscheidung abhängig, ob ein Grundstück dem Graswuchs oder dem Ackerbau zu übergeben sei oder auch, welches unter verschiedenen Culturverfahren in einem vorliegendem Falle für die Wiese zu wählen sein wird. Gutes Wiesenheu ist ein so vortreffliches Futter, daß empyrische Landwirthe gewohnt sind, dasselbe für gewisse Zwecke in den meisten Zweigen der Viehzucht als unentbehrlich zu betrachten. Wenn daher eine Wirthschaft nur beschränkte Mengen von Heu zu verwenden hat, so sieht man gewohnheitsmäßig fast allgemein von der Frage ab, wie dasselbe am höchsten zu verwerthen sein würde, und läßt sich bei der Verwendung von der Betrachtung leiten, daß das Gedeihen dieses oder

jenes Zweiges der Viehzucht die Verwendung erheische. Diese Ansicht ist jedoch weniger auf rationelle Begründung gestützt, als es bei oberflächlicher Betrachtung den Anschein hat, ist mehr als herkömmliches Verfahren zu betrachten, welches aus einer Zeit überkommen ist, in welcher die Frage der Futterverwerthung noch nicht die heutige Wichtigkeit erlangt hatte, war gerechtfertigt, weil zweckmäßig; gern ausgeübt, weil bequem und angenehm. Das Streben der jetzigen Landwirthe muß sich unter den gegenwärtig herrschenden landwirthschaftlichen und socialen Verhältnissen zur Erreichung höchsten Reinertrages anderer Betriebsweisen bedienen, als früher üblich waren, und muß zu diesem Zweck den Grundsatz aufstellen, daß jedes der gewonnenen Urproducte möglichst hoch verwerthet werde, unbekümmert darüber, ob andere Zweige der Wirthschaft dadurch gefördert werden oder nicht. Weßhalb soll irgend ein Zweig das Vorrecht genießen, sein Gedeihen auf Unkosten eines anderen zu gründen? Zu dem Ende aber ist eine Freiheit der Benutzung nothwendig, welche nicht eintreten würde, wenn irgend ein Urproduct zur Unterstützung eines andern Zweiges benutzt würde, ohne demselben für die Leistung vollen Werth zu berechnen. So lag aber bisher der Fall bei Verwendung des Wiesenheues. Es mag das bei einem beschränkten Quantum noch hingehen, die etwaige Schmälerung des Reinertrages durch die Annehmlichkeit aufgewogen werden, aber es kann dieses Zugeständniß nicht gestattet werden, wenn es sich um Verwerthung bedeutender Futtermassen handelt, sondern es muß dann principiell die höchste Futterverwerthung erstrebt werden, nachdem man zuvor dieselbe durch Vergleichung verschiedener Verwerthungsweisen ermittelte.

Die einfachste Verwerthung des Futters ist der Verkauf, doch ist von näherer Betrachtung dieses Verfahrens, welches die Wiesenbenutzung mehr oder weniger außerhalb der Beziehungen zum Wirthschaftsbetriebe setzt, hier abzusehen, um zu der Verwerthung durch Verfütterung überzugehen. Selbige kann durch Abweiden des Grases oder Mähen und Vorlegen im Stalle geschehen. Am häufigsten ist dann die Verwendung in trockenem Zustande zur Winterfütterung, indessen fehlt es in den Niederungen nicht an Wirthschaften, welche die Sommerfütterung der Kühe mit Mähegras bewerkstelligen.

Die fernere Betrachtung würde sich zu erstrecken haben auf den Futterwerth und Düngerwerth der Wiesenernte, die Unkosten der Gewinnung und die Berechnung der Verwerthung.

A. Verwerthung durch Fütterung.

Die Verwerthung geschieht meistens durch Fütterung des Heues an landwirthschaftliche Nutzthiere und erfolgt mittelbar durch den Verkauf der erlangten

4*

thierischen Producte. Diese sind sehr verschiedener Natur: theils Handelswaare, deren Preis leicht festzustellen ist, theils keine Handelswaare, vielmehr zu anderweiten landwirthschaftlichen Zwecken dienend, wofür ein Preis nicht sofort erkennbar, sondern nach Verhältniß des Werthes, den er durch die Verwendung erlangte, nachzuweisen sein wird. Diese Producte lassen sich in drei Gruppen scheiden:

1) Verkäufliche thierische Producte, als Jungvieh, Mastvieh, Milch, Wolle.
2) Production von thierischer Arbeitskraft.
3) Dünger.

Der Preis der verkäuflichen Producte ist ohne Schwierigkeit zu ermitteln, der Preis der Arbeitskraft ist gleich dem Preise des Futters, wie solches als Marktwaare bezahlt wurde, oder wie seine Leistungen sich stellen zu den Leistungen eines andern marktgängigen Futters.

Den Preis des Düngers zu bestimmen ist schwieriger, da derselbe kein einheitlicher Stoff ist, sondern je nach seinen Bestandtheilen verschiedene Werthe repräsentirt, deren Preise antheilsmäßig zum Gesammtpreis mitwirken, also vereint den Preis des Düngers bestimmen. Früher war man kaum im Stande, einen Preis für den Dünger feststellen zu können, weil es an einem Maßstabe für die Werthsbestimmung fehlte. In der Neuzeit hat sich jedoch der Düngerhandel so bedeutend entwickelt, daß für die einzelnen Düngestoffe Marktpreise bestehen, und in diesen ist ein Maßstab für den Preisansatz gegeben. Der Stallmist, wie er in den Wirthschaften erzeugt wird, hat, wenn keine ungewöhnlich extremen Verhältnisse in der Viehhaltung obwalten, einen ziemlich gleichen durchschnittlichen Gehalt und man wird wenig von der Wirklichkeit abweichen, wenn man sich für denselben der Durchschnittsverhältnisse bedient. Anders jedoch ist zu verfahren, wenn der Dünger, welcher aus einem gewissen Futtermittel hervorgeht, nach Preis gewerthet werden soll, denn die Futtermittel weichen im Gehalt an Stoffen so bedeutend von einander ab, daß es zu großen Fehlern führen würde, wollte man nicht für jedes derselben einen dem Werthe entsprechenden Preis in Rechnung stellen.

Den Einnahmen der Viehhaltung stehen die Ausgaben, welche solche mit sich bringt und die für die einzelnen Zweige der Viehhaltung nicht ganz gleich sind, gegenüber. Was das Quantum der erzielten Producte anbetrifft, so kann dasselbe, abgesehen von der verschiedenen Natur gänzlich unähnlicher Producte, auch für ein und dasselbe Product bei gleichem Futtermittel verschieden ausfallen, je nach dem Verfahren, welches bei der Fütterung stattfindet. Es ist hier nicht der Ort, diesen Gegenstand weiter zu verfolgen und beschränke ich mich darauf,

die von mir an anderen Orten möglichst gründlich ermittelten Verhältnisse einfach wiederzugeben, um die aus der Fütterung hervorgehenden Quantitäten der Producte, sowie deren Durchschnittspreise festzustellen. Demzufolge nehme ich an, daß der Werth der Futtermittel im Verhältniß steht zu der Menge der Nährstoffe, welche sie enthalten und daß es keinen Unterschied macht, wie das Verhältniß der Proteinstoffe zu den Kohlehydraten ist, da bei der Fütterung, Befolgung richtiger Grundsätze vorausgesetzt, eine Ausgleichung durch andere Futtermittel leicht zu bewirken steht. Wie man nun auch in dieser Hinsicht urtheilen möge, so wird man im vorliegenden Falle den geäußerten Ansichten zustimmen können, da es sich doch nur um Vergleichung ein und desselben Futtermittels in verschiedener Verwendung handelt, denn es kommt nur allein das Heu in Betracht. Obwohl nun Heu verschiedener Qualität sehr abweichende Stoffgehalte aufweist, so ist doch zu bemerken, daß Heusorten der mittleren Qualitäten ziemlich gleiche Gehalte zeigen und als Durchschnittsverhältniß, um dessen Ermittelung es sich allein handelt, Geltung erhalten kann, daß ferner bei den Fütterungsversuchen, aus denen vorgedachte Verhältnisse entnommen wurden, Futtermischungen in Anwendung kamen, deren Stoffverhältnisse demjenigen des Heues mittlerer Qualität annähernd gleich waren.

Verwerthung durch

1) Milchkühe.

Im Durchschnitt von sieben verschiedenen Viehstämmen war pro Stück jährlich im Verhältniß von 1 Protein : 4,5 Kohlehydraten 6300 Pfd. Nährstoffe gefüttert und solche durch Butterfabrikation verwerthet. Bei dem Ansatz von 9 Sgr. pro Pfd. Butter, $2^2/_3$ Thlr. pro Ctnr. Quark und $3^1/_2$ Thlr. pro Kalb stellte sich der Bruttoertrag auf 91 Thlr. 18 Sgr. pro 6300 Pfd. Nährstoffe in den verfütterten, bei jedem einzelnen Stamm mehr oder weniger abweichend gemischten Futtermitteln. Aus diesem Resultat berechnen sich pro 100 Pfd. Nährstoffe rund 44 Sgr. oder pro Ctnr. Heu mit circa 50 Procent Nährstoffen 22 Sgr. Futterverwerthung. Die Unkosten für Verpflegung und Verzinsung der im Interesse der Viehzucht aufgewendeten Kapitalien, Abzug für Unglücksfälle, Versicherungsprämien, Beitrag zu den allgemeinen Wirthschaftskosten betragen, repartirt pro Ctnr. Heu 5 Sgr., so daß 17 Sgr. Reinertrag bleibt.

2) Mastochsen.

Im Durchschnitt fünf verschiedener unter verschiedenen Zeiten und Verhältnissen aufgestellten Stapel verzehrte 1 Mastrind 2460 Pfd. Nährstoffe; im gleichen

Verhältniß wie bei dem Kuhfutter waren Protein und Kohlehydrate gemischt und unter Annahme, daß pro 100 Pfund Körpergewicht das magere Rind 7 Thlr., das fette 9 Thlr. im Handel stehe, verwertheten solche 100 Pfd. Nährstoffe zu 45 Sgr., nach Abzug der Unkosten (2 Sgr. 10 Pf. pro Ctnr. Heu) 1 Ctnr. Heu zu 19 Sgr. 8 Pf.

3) Jungvieh Aufzucht.

In gleicher Weise ist aus mehreren Fütterungsresultaten, die sehr weit auseinandergehen, je nachdem rasche oder langsame Aufzucht bezweckt wurde, unter Annahme von 7 Thlr. für mageres Körpergewicht berechnet, daß die Futterverwerthung pro 100 Pfd. Nährstoff 27 Sgr., oder nach Abzug von 4 Sgr. 3 Pf. Unkosten, pro Ctnr. Heu 9 Sgr. 3 Pf. beträgt.

4) Wollschäferei.

Zwei unter günstigen Verhältnissen bestehende Schäfereien ergaben einen Futterbedarf von 540 Pfd. Nährstoff pro Stück, und eine Verwerthung von 18 Sgr. pro 100 Pfd. Nährstoffe. Nach Abzug von 3 Sgr. 4 Pf. Unkosten pro Ctnr. Heu blieb dessen Verwerthung mit 5 Sgr. 8 Pf. Das Futterverhältniß war 1 Protein : 5,2 Kohlehydraten.

5) Mastschäferei.

Die Mast der Hammel unter Annahme, daß dieselben mager pro Stück 4 Thlr. galten, fett pro 100 Pfd. 7½ Thlr. brachten, verwertheten 100 Pfd. Nährstoff bei 2,6 Pfd. täglichem Verbrauch, im Verhältniß von 1 Protein zu 7 Kohlehydraten, zu 53 Sgr., nach Abzug von 3 Sgr. 5 Pf. Unkosten pro Ctnr. Heu, solchen zu 23 Sgr. 1 Pf.

Die Berechnung anderweiter Verwendung als bei Schweinezucht und Fohlenzucht ist zu untergeordneter Bedeutung und mag deßhalb unterbleiben.

6) Production von Arbeitskräften.

Für diese Zwecke werden gewöhnlich Körner, besonders Hafer verwandt; soweit Heu gefüttert wird, erspart man jenen, es ist daher der Preis des ersparten Hafers für das Heu zu setzen. 1 Ctnr. Hafer enthält 88 Pfd. Nährstoffe und hat den Durchschnittspreis von 45 Sgr. Rechnungsmäßige Verwerthung pro 1 Ctnr. Heu ist demnach 25 Sgr. 6 Pf.

B. Werth und Preis der Dungstoffe der Ernte.

Den Erträgen der marktgängigen Producte ist noch der Werth des Düngers, welcher aus dem Futter hervorging, hinzuzufügen. Hierbei läßt sich ziemlich summarisch verfahren. Von den in dem Futter befindlichen Mineralstoffen gehen durch die Fütterung höchst unbedeutende Mengen verloren; etwas bedeutender ist der Verlust für die stickstoffhaltigen Bestandtheile, nach E. Wolff bei dem Milchvieh 33 Procent, Mastvieh 11 Procent, Hammeln 6 Procent, Pferden 17 Procent und durchschnittlich 17 Procent. In Berücksichtigung, daß der Verlust bei dem Milchvieh nur dann so stark sich stellt, wie hier angenommen ist, wenn die Molkereiproducte aus der Wirthschaft entfernt werden, solche aber häufig dem andern Vieh zur Nahrung dienen, kann man den Durchschnitt zu etwa 15 Procent annehmen. Es käme also bei Heu der volle Düngerwerth nach Abzug von 15 Procent des Stickstoffgehaltes in Anrechnung. Im Düngerhandel wird 1 Pfd. Stickstoff mit 8 Sgr.,*) Phosphorsäure 3 Sgr. und Kali 1 Sgr. 6 Pf. ohngefähr bezahlt. Die übrigen Mineralstoffe sind zu geringfügigen Werthes, um einen erheblichen Einfluß auf die Rechnung zu üben, mögen der Vereinfachung wegen unberücksichtigt bleiben. Nach Schuhmacher ist der durchschnittliche Gehalt des Heues 39 Procent Kohlenstoff, 1,29 Procent Stickstoff, 2,4 Procent Kali, 0,55 Procent Phosphorsäure. Grummt besitzt etwas größeren Stoffgehalt, so daß ein Gesammtwerth von circa 15 Sgr. sich herausstellt.

Uebersichtlich zusammengestellt mit Hinzurechnung des Düngerwerthes würde die Verwerthung des Heues in deren Unterschieden sich folgender Weise herausstellen:

Milchvieh**) 1 Thlr. 2 Sgr. Mastochsen 1 Thlr. 4 Sgr. Jungvieh 24 Sgr. 3 Pf. Wollschafe 20 Sgr. 6 Pf. Woll- und Mastschafe 21 Sgr. 7 Pf. Mastschafe 1 Thlr. 8 Sgr. 7 Pf.

Um das Verhältniß zu vereinfachen, kann man annehmen, daß das Großvieh und Mastschafe 1 Ctnr. Heu zu 20 Sgr., mit Düngerwerth zu 1 Thlr. 5 Sgr., Jungvieh zu 10 Sgr. mit Düngerwerth zu 25 Sgr., Schafe zu 6 Sgr. mit Düngerwerth zu 20 Sgr. verwerthen, jedoch fragt sich, ob obige Düngerpreise

---

*) Die Preise der Düngemittel sind gegenwärtig höher gestiegen, als der angegebene Preis beträgt.

**) Wenn Milch verkauft wird 33 Procent Stickstoffverlust, also 29 Sgr. Verwerthung,
„ „ verbuttert „ 0 „ „ „ 32 „ „
ohngefährer Durchschnitt = 1 Thlr.

des Handels, denen gemäß 1 Ctnr. Mist 7 Sgr. 6 Pf. betragen würde, immer der Rechnung zu Grunde zu legen sind. Diese Frage wird bejahet werden müssen, wenn ein Ankauf von Dungstoffen zum Handelspreise in beträchtlichem Maaße erfolgt; da aber im entgegengesetzten Falle 1 Ctnr. Mist wohlfeiler zu kaufen oder zu erzeugen ist, so wird man in jedem speciellen Falle den Düngerpreis nach localen Verhältnissen zu bestimmen haben. Der Preis von 1 Ctnr. Heu übersteigt häufig 1 Thlr. nicht, kann durchschnittlich 20 Sgr. Futterverwerthung bringen, dann kosten zwei daraus hervorgehende Ctnr. Mist 10 Sgr., 1 Ctnr. 5 Sgr. Heu ist nicht immer zu haben, aber Körner, welche das Heu ersetzen. Hafer à Ctnr. 45 Sgr. Preis und 35 Sgr. Verwerthung liefert einen Dünger von gleichem Werth, wenn auch nicht von gleichem Gewicht. Ein Durchschnittspreis für Mist ist daher nicht festzustellen, sondern kann nur aus den Erträgen der Viehstapel berechnet werden. Um jedoch hier für spätere Rechnungen eine feste Bestimmung zu gewinnen, wird vorzuziehen sein, nur den Preis von 7 Sgr. anzunehmen, und wo es von Interesse erscheint, einen geringeren Preis von 3 Sgr. sowie einen Mittelpreis von 5 Sgr. damit zu vergleichen. Dann verwerthet sich

1 Ctnr. Heu

durch Milch und Mastvieh genau zu	1 Thlr.	— Sgr.
durch Wollschäferei ohngefähr zu	— „	15 „

Gemäß dem Eingangs dieses Abschnitts aufgestellten Grundsatze, daß die Landwirthschaft die Aufgabe hat jedes Urproduct zu höchster Verwerthung zu verwenden, ist es ein Fehler, das Heu für Wollschafe zu verwenden, anstatt dasselbe vollständig dem Milch- und Mastvieh zu überweisen. Obwohl solches nun sehr häufig geschieht, so kann doch hier bei der Rechnungsanlage nicht darauf Rücksicht genommen werden, weil das Verfahren ein fehlerhaftes ist. Beiläufig bemerkt, muß sich die Existenz der Wollschäferei auf Futtermittel gründen, welche für eine hohe Verwerthung nicht geeignet sind, z. B. Lupinen und Strohvorräthe. Es wäre mithin bei dem Satze von 1 Thlr. pro Ctnr. Heu zu beharren, und bliebe noch übrig die Kosten der Ernte und der Viehhaltung nachzuweisen.

C. Kosten und Verwerthung der Ernte.

Die Kosten der Ernte betragen je nach dem Verhältniß der Arbeit, welche dieselbe verursacht für Mähen, Trocknen, Eintasten je 7 bis 15 Sgr. pro Morgen und Schnitt, wenn der Mannestag 10 Sgr., der Frauentag 6 Sgr. gelohnt wird. Die Spannarbeiten, wenn zwei Pferde 375 Thlr. jährliche Unterhaltungskosten

nach Ausweis einer a. a. Orten ausgeführten Specification verursachen, berechnen sich zu 3 Pf. pro Ctnr. Heu. Werden ferner die Verpflegungskosten und Kapitalverzinsungen der Viehhaltung, allgemeine Wirthschaftskosten ꝛc. in Rechnung gebracht, und auf das Quantum Futter vertheilt, welches ein Stück Vieh jährlich consumirt, so kann man als Mittelsatz annehmen (excl. Kosten der Wässerungsanlagen und der Düngung), daß derselbe pro Ctnr. Heu 7 bis 10 Sgr. beträgt. Diese Unkosten sind also sehr hoch. Ein Theil derselben ist zweckentsprechend bei specieller Rechnungsaufstellung nach der Morgenzahl, ein anderer nach dem Erntegewicht, ein dritter Theil besser auf den Reinertrag zu repartiren, so daß die Kosten unter verschiedenen Verhältnissen sehr variiren können. Ohne auf die Begründung dieser Rechnungsweise, welche ich, wie gesagt, an andern Orten ausgeführt, hier näher einzugehen, führe ich doch die Resultate, welche ich in Consequenz derselben berechnete, hier auf.

D. Reinertragsberechnung.

Ernte pro Morgen Heu.	Futterwerth.	Düngerwerth.	Summa:	Erntekosten.	Unkosten Vertheilung. pro Morgen.	pro Ctnr. Heu.	pro Reinertrag.	Summa:	Reinerträge.
Centner.	Sgr.	Sgr.	Sgr.	Sgr.	Sgr.	Sgr.	Sgr.	Sgr.	Sgr.
50	1125	700	1825	84	95,5	23,4	106	309	1516
40	900	560	1460	81	„	18,7	84	279	1181
30	675	420	1095	68	„	14,8	60	238	857
20	450	280	730	55	„	9,3	36	196	534
10	225	140	365	27	„	4,7	14	141	224
5	112	70	182	21	„	2,3	3	122	60

Diese Reinerträge werden durch die Düngungskosten in folgender Weise modificirt:

Reinertrag ohne Düngung.	Wenn die Hälfte des Ertrages durch Düngung à Ctnr. 7 Sgr. erzeugt wird.	Wird der Dünger vollständig wiedergegeben zu à Centner 3 Sgr.	Wird die Hälfte des erzeugten Düngers gegeben à Centner 3 Sgr.
Sgr.	Sgr.	Sgr.	Sgr.
1516	1166	1116	966
1181	901	861	741
857	647	617	527
534	394	374	314
224	154	144	114
60	25	20	5

Die Tabelle zeigt übersichtlich, wie bedeutend mit dem Bruttoertrage der Wiese zugleich der Reinertrag steigt, wie sehr besonders bei hohem Düngerpreise

die Wässerungswiesen die Düngerwiesen im Reinertrage überragen, und endlich wie die Werbungskosten pro Ctnr. Heu immer geringer werden, je höher der Naturalertrag steigt.

Auf einen Punkt ist noch bei den aufgestellten Reinertragsberechnungen hinzuweisen, nämlich auf die große Differenz, welche durch den Unterschied des Nährstoffgehalts bei der Verwerthung und dadurch bezüglich des Reinertrages hervorgebracht werden kann.

Das gewöhnliche Heu enthielt, wie vorn angenommen, 50 Pfd. Nährstoffe, von diesen dienen bei der Verfütterung durch Milchkühe zum Unterhalt des Lebens nach der Annahme, daß pro 100 Pfd. Lebendgewicht täglich $1^1/_2$ Pfd. Heu = $^3/_4$ Pfd. Nährstoff erforderlich sind, $7^1/_2$ Pfd. Nährstoff zum Unterhalt, und wenn 30 Pfd. Heu täglich gefüttert, dienen $7^1/_2$ Pfd. Nährstoffe zur Milchproduction, welche erfahrungsmäßig 15 Pfd. Milch mittlerer Qualität produciren.

Es resultiren demnach von 100 Pfd. Heu 50 Pfd. Milch, und werden verwerthet zu 22 Sgr. brutto = 17 Sgr. netto.

Dagegen würden 100 Pfd. Heu mit 60 Procent Nährstoffen bei ebenfalls 30 Pfd. täglicher Ration, darin statt 15 Pfd. dann 18 Pfd. Nährstoffe enthalten und wenn $7^1/_2$ Pfd. zum Lebensunterhalt abgehen, $10^1/_2$ Pfd. zur Milchproduction bleiben, 21 Pfd. Milch produciren.

Es resultiren demnach von 100 Pfd. Heu 70 Pfd. Milch und werden verwerthet zu 30 Sgr. 8 Pf. brutto und 25 Sgr. 8 Pf. netto.

Ebenso steigt der Düngerwerth, wenn nur der Stickstoffgehalt berücksichtigt wird, der um 1,9 Pfd., bei 12 Pfd. Mehrgehalt an Protein zunimmt, um 16 Sgr. 2 Pf.

Die obige Reinertragsberechnung würde sich für die vier ersten Reihen nach diesen Ansätzen folgendermaßen gestalten:

Heu.	Futterwerth.	Düngerwerth.	Summa.	Unkosten.	Reinertrag.
Pfund.	Sgr.	Sgr.	Sgr.	Sgr.	Sgr.
50	1533	808	2341	309	2032
40	1226	646	1872	279	1593
30	920	485	1405	238	1167
20	613	323	936	196	740

Vergleicht man diese Erträge mit den obigen, so sind die Unterschiede so bedeutend, daß sie die Steigerung des Stickstoffgehaltes und des Nährstoffgehaltes im Futter als eine höchst rentabele Unternehmung erscheinen lassen. Man wird allerdings Manches gegen die Anwendung dieser ideellen Rechnungsaufstellung für praktische Ziele vorbringen können. Vor allem wird die Höhe der Zahlen

Bedenken erregen und nach thatsächlichen Beweisen aus der Praxis gefragt werden. Läßt man die Düngerberechnung, welche allerdings für locale Verhältnisse sehr bedeutende Modificationen zuläßt, unberücksichtigt, so wird die Summe bedeutend verringert. Will man dann das Beispiel der einige Seiten später erörterten Erträge der Weiden und des Milchertrages der Marschkühe dagegen halten, so hat man auch Beispiele aus der Praxis, welche den berechneten Erträgen gleich kommen. Bei 18 Pfd. Nährstoffen täglich pro Kuh ist man im Stande, auch für einen größeren Viehstand einen Durchschnittsertrag von 3000 Quart Milch zu erlangen und solche unter günstigen Umständen (à Quart 1 Sgr. 3 Pf.) zu 3750 Sgr. zu verwerthen. Vertheilt man diesen Ertrag auf 110 Ctnr. Heu oder 2,25 bis 2,5 Morgen Wiesen, so kommt pro Morgen nach Abzug der Unkosten ebenfalls 1200 Sgr. Es ist diese Berechnung sehr geeignet, Erklärung für die hohen Brutto= wie Nettoerträge der Marschkühe zu geben. Der hohe Nährstoffgehalt influirt auf die Höhe des Reinertrages nicht allein durch den starken Milchgewinn, sondern auch durch die Verringerung des Procentsatzes der Kosten sowohl bei der Werbung als bei der Verwerthung des Futtermittels.

E. Vergleichung des Reinertrages der Wiesencultur mit den Feldculturen.

In gleicher Weise wie im vorigen Kapitel die Reinerträge der Wiesenculturen ermittelt wurden, habe ich die Reinerträge einer Reihe von Feldculturen bei verschiedenen Fruchtfolgen berechnet und gefunden, daß unter den günstigsten Bedingungen für jede Frucht der Reinertrag derselben durchschnittlich ist:

bei Ctnr. Körner pro Morgen:	Weizen.	Roggen.	Sommer-getreide.	Schoten-früchte.	Kar-toffeln.	Rothklee.	Kümmel.	Tabak.	Lein.
	Sgr.	Sgr.	Sgr.	Sgr.	Sgr.	Sgr.	Sgr.	Sgr.	Sgr.
10	+ 400	+ 230	+ 236	+ 580	+ 1300	+ 120	+ 700	+ 520	+ 540
6	+ 240	+ 77	+ 228	+ 250	+ 580	+ 660	+ 340	+ 220	+ 230
2	— 24	— 40	— 45	— 61	— 15	+ 199			

Die Erträge sind unter besonders günstigen Verhältnissen, namentlich bei sehr starker Düngung gefunden, und werden unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht erreicht. Aber selbst diese starken Erträge, wie weit stehen dieselben gegen diejenigen der Wiesen zurück! Soll die Wiese auch ferner noch das Stiefkind der Wirthschaft bleiben, dazu verurtheilt, den Lohn der eignen Leistungen zu missen, einem minder leistungsfähigen, weniger dankbaren Lieblingskinde zu überlassen?

F. Betrachtungen über den Weidebetrieb.

Es wird am Schluß dieses Kapitels die geeignetste Stelle sein, um eine zu Ende des Kapitels II. angedeutete, dem eben Vorgetragenen sich anschließende Betrachtung eingehend auszuführen: es betrifft die äußere Form des Fütterungsverfahrens. Das Futter wird entweder grün resp. trocken dem Vieh im Stalle gereicht, oder das Vieh geht frei auf dem Futterplatze, zuweilen auch angepflöckt, also auf beschränktem Raume, um das Gras abzuweiden.

Diese scheinbar so unbedeutenden Gegensätze sind gleichwohl von außerordentlichem Einfluß auf den Betrieb der gesammten Wirthschaft und begründen den Unterschied von zwei entgegengesetzten landwirthschaftlichen Systemen: der Stallfütterung und der Weidewirthschaft. Jedem dieser Systeme sind Vorzüge und Mängel eigen. Die Gründe, welche die Wahl eines derselben bestimmen, aufzuführen, ist nicht Aufgabe dieser Schrift, wohl aber ist es angemessen, die Eigenschaften und die Behandlungsweise einer Grasweide, soweit solche Gegenstand der Wiesencultur sein kann, in Betracht zu ziehen. Eine gleiche Rücksicht würde der Stallfütterung zu Theil werden müssen, diese ist jedoch weit bekannter und wird deren Uebergehung keine Lücke fühlbar werden lassen.

Die allgemeinen wirthschaftlichen Gründe, welche Veranlassung zur Wahl der Weide statt des Mähens einer Wiese geben, liegen theils in der Ersparung von Arbeiten, welche Düngung und Ernte verursachen, theils in dem vortheilhaften Einfluß auf die Erträge der Feldculturen, wenn ein Wechsel zwischen Ackerbau nnd Grasbau mit Weidegang stattfindet. Der letzte Grund fällt weg, wenn die Grasländerei beständig als solche liegt. Die Ersparung an Arbeit in Geld ausgedrückt, pro Morgen repartirt, zeigt keine erheblichen Summen, und somit möchte es scheinen, daß der beabsichtigte Zweck nicht erreicht werde. In anderem Lichte erscheint jedoch dieses Verfahren, wenn man den Gesammtbetrieb, die Veränderungen desselben, welche der Weidebetrieb gestattet, in das Auge faßt. Eine Wirthschaft, welche die Hälfte des Areals in Weide liegen hat, erspart so ziemlich die Hälfte der Gespanne und einen entsprechenden Theil von Handarbeiten. Das Futter, reichlich vorhanden, verursacht nicht die starken Ausgaben, welche bei Stallfütterung ohne Graswuchs der ausgedehnte Bau von Wurzelfrüchten erfordert, und dadurch wird der Betrieb einfacher und einförmiger, die Leitung bequemer und sorgenfreier.

Eine gute und sorgfältig behandelte Weide liefert stets ein junges, höchst nahrhaftes Futter, dem das beste Mähegras nicht gleich kommt, noch weniger aber das bei der Stallfütterung trotz aller Umsicht nicht immer in vorzüglichstem

Zustande zu beschaffende Futter. Da ferner das Vieh auf der Weide beliebig fressen kann, so beschäftigt es sich auch Nachts damit. Außerdem wirkt die Ruhe, welche das Weidevieh genießt, sehr günstig; kein Stoßen und neidisches Verdrängen, keine Sehnsucht nach frischer Futtergabe, keine Verschleuderung des Futters finden statt. Alle diese Umstände üben vereinigt einen sehr bemerkbaren Einfluß auf das Gedeihen der Thiere aus und bezeugt sich dieses durch hohe Nutzungserträge. Dagegen kann es in Frage kommen, ob mittelst Weide das gleiche Quantum Futter erzeugt wird, als mittelst Mähegras. Durch Versuche ist dieser Punkt sehr schwierig zu beweisen, weil ein dem Beweiden ausgesetzt gewesenes Gras, wenn man es hoch wachsen läßt, nicht sofort den vollen Ertrag einer Mähewiese gewährt, sondern erst nach Bildung eines veränderten Bestandes. Berechnet man jedoch aus den Milcherträgen die Menge Futter, welche nach bekannten Verhältnissen zur Erzeugung von Milch erforderlich ist, so wird man finden, daß, wenn auch wahrscheinlich die Centnerzahl, doch das Nährstoffsquantum der Weide nicht zurücksteht. Es kommen Weiden vor, auf denen die Kühe im Durchschnitt des Sommers 13 Quart und mehr täglich Milch geben, wobei sich der Futterverbrauch der 1200 Pfd. schweren Kühe auf täglich 50 Pfd. Heu (an Werthsäquivalent) stellt. Da nun pro Kuh 1½ bis 2 Morgen Weide zugetheilt werden, und solche drei Monate das volle Futter, weitere drei Monate das halbe Futter darauf findet, was in Summa 68 Ctnr. beträgt, so erhellt, daß bei 1½ Morgen Weide, pro Morgen 45 Ctnr. Heuwerth producirt wird.

Das wäre dann wenig Unterschied gegen die beste Mähewiese. Im Gegensatz zu dieser Aufstellung muß man aber zugeben, daß im Allgemeinen die Weiden factisch weniger produciren als die Mähewiesen; die Ursache liegt aber sehr häufig in der mangelhaften Pflege. Wird das Gras zu kurz gehalten, bleibt der Erdboden nicht überall von Sprossen bedeckt, gewinnt die Sonne Einfluß auf den kahlen Boden, so vermindert sich die Vegetation. Es ist mir wohl bekannt, daß einzelne Koppelwirthe über die Erträge der Weiden klagen und geneigt sind, zur Stallfütterung überzugehen. In den wenigen Fällen, welche mir Gelegenheit boten, die betreffenden Koppeln zu besichtigen, habe ich dann aber auch gefunden, daß dieselben weit davon entfernt waren, vorzüglich bestanden zu sein, die Ueppigkeit des Wuchses fehlte. Ein Widerspruch scheint darin zu liegen, daß das kurz gehaltene Weidegras gleiche Werthsmasse der Ernte, wie die Wiese, liefern könne; ich bin geneigt das Factum durch den Einfluß des Düngers zu erklären: das heute vom Vieh genossene Futter wirkt morgen schon als Dünger. Dieser

schnelle Umsatz des Düngerkapitals ist in seinen Folgen gleich bedeutend mit vermehrter Verwendung von Dünger.

Die Frage, ob durch Weide oder durch Schnitt mehr Futter resp. mehr Futterwerth von einer Fläche geliefert werden könne, ist schon öfter zur Sprache gekommen. Kürzlich hat dieselbe Dr. Weiske in Proskau durch exacte Versuche zu entscheiden gesucht. Die verdienstliche und soweit dieselbe der Behandlung des Chemikers unterliegt, gründlich ausgeführte Untersuchung könnte Leser, welche nicht sehr mit den Verhältnissen der perennirenden Weiden bekannt sind, zu der Schlußfolgerung verleiten, daß mit der Weiskeschen Arbeit die Frage über das Verhältniß des Futtergewinns durch Beweidung im Vergleich zu der Schnitternte gelöst sei. Dem ist jedoch nicht so. Diese Versuche mögen localen Werth haben und auf ähnliche klimatische Verhältnisse für gleiche Bodenarten übertragbar sein, aber für die ganz in ihrer Allgemeinheit hingestellte Frage entscheiden sie nicht. Die Wichtigkeit derselben erfordert, die Gründe für meine Behauptung darzulegen.

Dr. Weiske hat den Unterschied der beiden Benutzungsweisen dadurch festzustellen gesucht, daß er Parzellen eines Gemisches von Rothklee, Wundklee und Gras in gleicher Größe und gleichem Wuchs aus einem Futterfelde herausschnitt und einige derselben zur Schnitternte bestimmte, einige andere dagegen einer Behandlung unterwarf, welche das Abfressen durch Weidethiere ersetzen sollte, indem er dieselben wiederholt in gewissen Stadien des Wuchses bis auf einzöllige Stoppel abrupfen ließ. Als Resultat der Untersuchung stellte sich heraus, daß durch Abrupfen pro Morgen circa 21 Ctnr., durch den zweimaligen Schnitt 34 Ctnr., durch den dreimaligen Schnitt fast 36 Ctnr. trockene Masse geerntet wurden. Da der Gehalt an Stoffen in diesen Ernten sehr differirt, indem die gerupfte mehr Protein als die des zweimaligen Schnittes und weniger Rohfaser als im zwei- und dreimaligen Schnitt enthielt, so wurden die Nährstoffwerthe der drei Sorten Heu durch Fütterungsversuche geprüft und gefunden, daß die größere Verdaulichkeit der gerupften Ernte so bedeutend ist, daß dieselbe gemäß der angegebenen und zu Grunde gelegten Werthsverhältnisse der Futterstoffe einen Futterwerth enthält, welcher demjenigen der quantitativ weit größern Ernte des zweimaligen Schnittes nahe kommt.

In dem Abrupfen des herangewachsenen Bestandes liegt der Grund, weßhalb den von dem Versuchsansteller aus den Resultaten bezüglich des Verhältnisses der Production an Nährstoffen durch Weide im Vergleich zur Schnitternte gezogenen Folgerungen nicht für anders liegende Verhältnisse Geltung zugestanden

werden kann. Das Abrupfen ersetzt nämlich das Weiden nicht, weil beim Weiden das vom Vieh genossene Futter 24 bis 48 Stunden später wieder als Dünger auf das Weidegrundstück fällt und in kurzer Zeit seine düngende Wirkung äußert. Die gerupfte Ernte betrug 21 Ctnr., gäbe also 30 bis 40 Ctnr. sehr kräftigen Dünger, der auf dem Grundstück im Laufe des Sommers entstanden, vertheilt und in Wirksamkeit gelangt sein, dann aber ganz anderes Ernteresultat zur Folge gehabt haben würde.

Ferner ist nicht zu übersehen, daß die Weidepflanzen des Versuchsfeldes aus zwei Kleesorten und einem (nicht genannten) Grase bestanden; die ersteren aber als Weidepflanzen keineswegs dem reinen Grasbesatz gleich zu stellen sind, welcher letztere das kurze Abbeißen weit besser verträgt.

Außerdem bleibt bezüglich comparativer Versuche noch zu beachten, daß die Dichtheit des Bestandes, die Zusammensetzung desselben, die Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens und Klimas, sowie der Düngungszustand des Grundstücks von außerordentlichem Einfluß auf den Ausfall des Resultats sein werden. Feldweiden auf zur Trockenheit neigendem Boden befinden sich unter Verhältnissen, welche für Weidenutzung weit ungünstiger sind als für Schnitternten — ganz anders sind die Verhältnisse der auf frischem Boden befindlichen perennirenden Weiden, welche Jahre hindurch den aus ihren Ernten entstandenen Dünger wieder empfangen und die Fruchtbarkeit des Bodens dadurch steigern, während fortwährende Schnitternten ihn entkräftet haben würden.

Als Mängel, welche mit dem Beweiden verknüpft sind, gilt der Umstand, daß bei naßkaltem, wie sehr heißem Wetter das Vieh leidet. Intelligente Wirthe pflegen deßhalb Schuppen auf der Koppel anzubringen, in welchen das Vieh Schutz findet. Bei nasser Witterung dem Vieh etwas trockenes Futter anzubieten, ist nicht üblich, aber sicher nützlich. Den gerühmten Vortheilen der Weide gegenüber behaupten die Gegner der Methode, solche seien nur auf vorzüglichen Weiden vorhanden. Allerdings ist das der Fall, aber gute Weiden lassen sich überall schaffen, wo überhaupt Weide am Platze ist. Ferner soll das Melken beschwerlicher sein und daher Mastvieh sich besser als Milchvieh für die Weide eignen. Das ist auch richtig, indessen spricht die Gewohnheit sehr viel mit, und wenn ein Schuppen vorhanden, der als Melkplatz dient, die Weiden nicht sehr entfernt sind, so wird die Unbequemlichkeit, welche noch bemerklich ist, weit aufgewogen durch die Ersparung der Mühe, welche Füttern und Streuen verursachen würden. Ein Uebelstand bei der Weide liegt oftmals in dem Mangel an Wasser. Wenn

nicht ein naher Graben dasselbe in guter Qualität liefert, ist die Anlage eines Brunnens von gewöhnlich sehr primitiver Construction und die tägliche Füllung des Tränktroges nothwendig. Die neuen amerikanischen eisernen Brunnen sind für diesen Zweck sehr geeignet.

Noch kann bei dem Beweiden in Frage kommen, ob man das Vieh frei auf der mit Hecken umgrenzten oder durch Gräben eingeschlossenen Koppel umhergehen lassen oder dasselben tüdern will. Im letzten Falle werden dieselben an 20 Fuß langen Stricken angebunden, welche an dem Halfter der Thiere befestigt und mit einem Wirbel versehen sind, um dadurch der Gefahr des Erwürgens vorzubeugen. Am Boden ist der Strick durch einen Pfahl befestigt. Sobald der Platz, den das Vieh beschreiten kann, abgefressen ist, wird dasselbe weiter gepflöckt. Da also das Abweiden in regelmäßig vorschreitenden Abtheilungen allmählich sich über das ganze Weidegrundstück erstreckt, so kann es nicht vermieden werden, daß die erst später zum Abfressen gelangenden Abtheilungen des Grases in der Vegetation vorschreiten und das Futter hart wird. Der große Vorzug des fortwährenden Genusses jungen Grases fällt weg und damit auch der hohe Ertrag. Die Lobredner dieser Methode behaupten, daß man mit gleicher Fläche weiter beim Tüdern reiche; das mag gewiß richtig sein — aber da die Ersparniß auf Kosten des Ertrages geschieht, ist sie verwerflich. Es macht das Tüdern ferner mehr Arbeit, weil das Vieh öfter umgepfählt wird, dasselbe auch mehrmals zur Tränke geführt werden muß. Wohl aber ist der Werth begründet, daß weder Gräben noch Hecken erforderlich sind; doch bieten unter Umständen diese ebenfalls, wie noch erörtert werden wird, Vorzüge. Auf größeren Wirthschaften hält man daher das Tüdern für zu lästig; in einigen Gegenden Schleswigs und Jütlands ist es aber doch sehr gebräuchlich.

Was die Behandlung der Weide anbelangt, so muß dieselbe darauf gerichtet sein, dichten Rasen hervorzubringen und zu erhalten. Ferner soll dieselbe kurz gehalten werden, damit stets junges Gras vorhanden ist. Sie soll aber andererseits nie so kurz abgefressen werden, daß der Boden nicht vollständig bedeckt sei, denn sobald Luft und Sonne direct auf denselben einwirken, dorrt derselbe weit mehr aus, als wenn er beschattet ist. Diese Bedingungen sind nicht ganz leicht zu erfüllen. Was zunächst den dichten Besatz anbelangt, so ist derselbe nur auf natürlich sehr fruchtbarem oder durch starke Düngung dazu gemachtem Boden zu erreichen, ein filziger humoser Boden ist dafür besonders geeignet und feuchte Luft, wie solche nur an der Küste, in Flußthälern, auch in bewaldeten Gebirgen herrscht, ist dazu sehr förderlich.

Der stärkste Trieb des Grases ist im Mai und Juni. Man pflegt deßhalb so viel Vieh aufzubringen, als gerade erforderlich ist, um das Gras kurz zu halten. In der Mitte des Juni tritt schon ein Nachlassen des Wuchses ein und es wird wünschenswerth, etwas weniger Vieh auf der Weide zu haben. Das läßt sich sehr wohl erreichen, wenn man einige Kalben (Quinen) mit unter das übrige Vieh setzte, welche rasch zunehmen und um diese Zeit schon verkäuflich sind. Bis zu Ende des Juli, wo dann diejenigen Wiesen, deren erster Schnitt zu Heu gemacht war, wieder ausgeschlagen und gut besetzt sind und dem Weidevieh noch neben der bisherigen Weidefläche übergeben werden können, reicht dann letztere gut aus. Steht im Herbst noch ein Mangel an Weide zu befürchten, so ist es zweckmäßig, einige Wiesen, von denen man die Grummet erntet, so früh zu mähen, daß der dritte Wuchs noch heranwächst und zur Weideaushilfe dienen kann.

Ein anderes Mittel das mangelnde Futter zu beschaffen, würde darin bestehen, das Gras von einer Wiese oder ein Futterfeld zu mähen und den Weidethieren zuzuführen. Doch ist das nicht üblich in Weidewirthschaften, man kommt mit dem ersten Verfahren aus und findet es bequemer. Nicht jeder Boden verträgt ein immerwährendes Beweiden, ohne Einbuße an seinem Ertrage zu erleiden. Als Ursache dieses Rückganges ist das Festtreten des Bodens anzusehen. Deßhalb muß gesucht werden den Auftrieb in Zeiten, wenn der Boden zu feucht ist und nicht trägt, zu vermeiden. Das geht allerdings nur, wenn einige trocken gelegene Koppeln vorhanden sind. Ein öfteres Wechseln der Koppeln liebt man übrigens nicht, weil das Vieh dadurch in eine Unruhe versetzt wird und ungeduldig nach Wechsel zu verlangen sich gewöhnt. Humusreicher und mergelhaltiger Boden friert im Winter wieder locker, Thonboden dagegen nicht. Ob Vertiefung des Wasserstandes oder Ueberfahren der Weidefläche mit Sand dem Festtreten des Bodens entgegenwirken würde, ist nicht unwahrscheinlich.

In der ersten Zeit des Weideganges leidet das Weidevieh, bevor es an den Aufenthalt im Freien und an den Genuß jungen Grases sich gewöhnt hat, an dünnem Mist. Die in dieser Zeit gewonnene Butter soll weniger haltbar sein als die später gewonnene; auch wird das Fleisch des in dieser Periode geschlachteten Viehes nicht zu längerer Aufbewahrung bestimmt.

In jedem Frühjahr sind die Weiden zu ebnen, wo möglich zu eggen, jedenfalls die Bülten zu zerhacken und nebst dem Grabenauswurf zu zerkleinern und auszustreuen.

Auf den Stellen, an welchen das Vieh den Urin entläßt, entstehen Geilstellen, welche das Vieh nicht anrührt. Diese müssen eben so wie das empor-

schießende Unkraut, gewöhnlich Disteln und Ampfer, öfter abgehauen resp. ausgestochen werden. Das Bestreuen der Geilstellen mit Superphosphat (und Asche?) soll dieselben dem Vieh angenehm machen. Nimmt man das Vieh Nachts von der Weide, so muß der dadurch derselben entzogene Dünger auf irgend eine Weise wieder ersetzt werden.

IV. Ausführung von Wiesenanlagen und Meliorationen.

In den vorhergehenden Abschnitten sind die verschiedenen Verfahrungsweisen, deren sich die Wiesencultur zur Erzeugung reicher Ernten bedient, betrachtet und die Einflüsse, welche die Naturkräfte dabei ausüben, dargestellt. Es ist nun die Aufgabe dieses Kapitels, aus dem erlangten Material Regeln zu entwickeln und zu begründen, wie bei der Anlage von Wiesenculturen zweckmäßig verfahren werden kann sowie die Verschiedenartigkeit derselben in Bezug auf Leistung, Kostenbetrag und Anwendbarkeit gegebenen Verhältnissen gegenüber mit einander zu vergleichen. Eine ziemliche Reihe von Operationen, welche demgemäß abzuhandeln sind, liegt im Verfolg dieser Absicht vor. In folgender Darstellung sind dieselben übersichtlich aufgeführt. Durch die Culturarbeiten wird bezweckt:

A. Entfernung von Schädlichkeiten.

1) Entwässerung.
2) Planiren.
3) Klären.
4) Brenncultur.
5) Rigolcultur.
6) Dammcultur.
7) Beetcultur.

B. Zuführung von günstig wirkenden Stoffen.

1) Mechanisch wirkende.
   a. Zufuhr mittelst Wasser.
   b. Zufuhr mittelst Achse.
2) Düngend wirkende.
   a. Wässerung der Wiesen.
   b. Natürliche fruchtbare Erde, Compost, Stallmist, concentrirter Dünger.

C. Einhegung.

D. Periodischer Wechsel zwischen Wiesencultur und Ackerbau.

Die Operationen sind nach zwei Seiten hin zu betrachten; einmal Betreffs ihrer Beziehung zur Technik, dann aber auch zur Landwirthschaft. Sehr dienlich ist es, Behufs besserer Uebersicht und Vergleichung der Methoden, solche gemäß dieser Scheidung vorzunehmen; doch ist die Absicht nicht streng durchführbar, weil öfter eine Heranziehung eines Elementes in den Bereich des anderen nothwendig wird; ich werde deßhalb nur da, wo es besonders zweckmäßig erscheint, bei Betrachtung der Bewässerungssysteme, diese Trennung vornehmen.

A. Entfernung von Schädlichkeiten.

1) Entwässerung.

Wo stehende Näße, da ist auch Versäuerung im Boden vorhanden, die bei Zugang der Luft verschwindet, deßhalb ist Entwässerung bis zu einem gewissen Grade allemal Verbesserung, darüber hinaus wird die Wiese zu trocken gelegt und kann Nachtheil eintreten. Da die Grabenarbeiten unter gewöhnlichen Verhältnissen keine bedeutenden Kosten verursachen, so machen sich derartige Ausgaben in der Regel bald bezahlt und sind um so nothwendiger, wenn weitere Culturen beabsichtigt werden, die erst dann Nutzen versprechen, wenn zuvor die Versumpfung gehoben wurde. Die Gräben werden noch vielfach nicht sachverständig ausgeführt, indem weder genügende Böschung gegeben, noch die Sohle in gleichmäßigem Fall und gleicher Breite angelegt wird. Auf dieses Verhältniß ist aber Werth zu legen, weil der geregelte Abzug dadurch gesichert, der Verschlämmung des Grabens entgegengewirkt wird. Es ist zweckmäßig, jeder Grabenanlage ein Nivellement vorhergehen zu lassen, da das bloße Augenmaaß über die Fallverhältnisse sehr täuscht. Folgende Arbeitssätze geben einen Anhalt zur Berechnung des Arbeitsbedarfes und der Kosten.

1 Mann vermag täglich 2 Schachtruthen festen Boden und 4 Schachtruthen leichten Boden auszugraben, kommt also bei 10 Sgr. Tagelohn 1 Schachtruthe 2 Sgr. 6 Pf. bis 5 Sgr., excl. Planiren, wofür, wenn es sehr gut ausgeführt wird, 50 Procent Zuschlag kommen können.

Wird der Erdboden mittelst Hohlkarren, welche 2 Cubikfuß, bei geübten Arbeitern auch wohl 3 Cubikfuß enthalten, von denen daher 48 Karren eine Schachtruthe lose Erde in sich fassen, auf 5° Entfernung gekarret, so kostet die Arbeit pro Ruthe 6 Sgr. und steigt bis 20° Entfernung zu 11 Sgr. an.

Dieser Satz gilt für 1 Schachtruthe festen Boden, welcher sein Volumen bei der Bearbeitung um 50 Procent vermehrt, also 75 Karrenladungen enthält.

Wenn es zur Ausführung der Entwässerung an genügendem Gefälle fehlt, so ist keine andere Aushilfe, als ein künstliches Gefälle zu schaffen, das Wasser in eine angelegte Vertiefung zu leiten und von da dasselbe mittelst Wasserhebemaschinen zu beseitigen. Wegen der Wichtigkeit dieses Auskunftsmittels will ich dasselbe ausführlicher in dem folgenden Abschnitt besprechen.

a. Wasserhebemaschinen.

Diese bestehen aus zwei Theilen, derjenigen Vorrichtung, welche das Wasser hebt und weiter noch aus einer Maschine, welche die Triebkraft liefert. Von menschlicher und thierischer Kraft ist gänzlich abzusehen, da solche für die Leistungen zu gering und zu theuer sind. Als Triebkraft werden Wasserräder, besonders Schaufelräder, Windmühlen, Dampfmaschinen verwandt. Letztere sind die theuersten und ist deßhalb nur im Nothfall von denselben Gebrauch zu machen. Wasserräder können nur in denjenigen Fällen benutzt werden, daß in unmittelbarer Nähe des zu entwässernden Grundstücks ein Fluß mit Gefälle sich befindet, welches für Einrichtung einer Triebkraftsanlage disponibel ist. Die meisten Anlagen dieser Art sind so angelegt, daß ein einfaches unterschlächtiges Schaufelrad in Bewegung gesetzt wird. Vermittelst Wellenleitung oder bei weiter Entfernung durch Drahtseil wird die Bewegung auf ein Schöpfrad übertragen, welches aus dem Graben oder Sammelbassin das Wasser aushebt. Die zweckmäßige Ausführung dieses Werkes ist Sache des Maschinentechnikers.

Weit häufiger sind die Windmühlen für diesen Zweck verwandt und in Holland namentlich ganz allgemein; auch im nördlichen Deutschland kennt man deren Gebrauch. Um der Frequenz leicht zugängliche Orte zu nennen, an denen derartige Windmühlen in Anwendung sind, will ich nur die Gegend zwischen Hamburg und Bergedorf zu beiden Seiten der Hamburg-Berliner Eisenbahn nennen, wo fast jeder Besitzer der Dorfflur eine eigene kleine Windmühle stehen hat, welche die Trockenhaltung der sehr nassen Felder gründlich bewirkt. Größere Mühlen, oft gemeinschaftliches Eigenthum mehrerer Besitzer, sind in größerer Anzahl in der Wilstermarsch in Holstein zu finden.

Die Hebung des Wassers geschieht gewöhnlich bei Wasserkraft durch Schöpfräder verschiedener Construction; bei Dampfmaschinen, die besonders angewandt werden, wenn es sich um Hebung zu bedeutender Höhe handelt, sind in neuerer Zeit die Centrifugalpumpen sehr in Aufnahme gekommen. Bei Windmühlen sind es hauptsächlich Schnecken, die in Verwendung kommen und bei der rasch wechselnden Kraft resp. Geschwindigkeit der Windmühlen, als Hebemaschinen besser

geeignet sind, als Schöpfräder. Die heftige Bewegung der Wasserschraube läßt nicht verkennen, daß ein bedeutender Verlust an Kraft stattfindet und durch die Centrifugalpumpe, welche nur an geringer Wandfläche Reibung verursacht, zweckmäßig ersetzt würde. Was die Anlagekosten betrifft, so hat man Windmühlen von geringen Dimensionen der Flügel und mit Kolbenpumpen, welche von 200 Thlr. an bis einige 1000 Thlr. Anlage erfordern. Wasserräder sind für gleichen Preis herzustellen, doch kommt es bei der Kostenfrage sehr darauf an, ob dieselbe unterschlächtig oder oberschlächtig sind und im letztern Falle, welche Kosten das Gerinne verursacht. Eine Dampfmaschine von 6 Pferdekraft berechnet Dünkelberg mit 3000 Thlr. Anlagekapital und jährlich 3000 Thlr. Unterhaltungskosten, bei Tag- und Nachtarbeit. Eine Maschine von 12 Pferdekraft bei 11stündiger Arbeit berechnet Ingenieur Scholl mit 4000 Thlr. Anlagekosten und 2000 Thlr. Betriebskosten. Es ist ersichtlich, wie weit wohlfeiler bei gleichen Anschaffungskosten die Wind- und Wassermühlen vor den Dampfmaschinen arbeiten; der Unterschied beträgt jährlich circa 1800 Thlr. Ein Maschinenwärter ist weder bei der Wassermühle noch bei den Windmühlen nothwendig, da letztere so eingerichtet werden können, daß sie bei Windwechsel sich selbst in die richtige Lage drehen. Dampfmaschinen können aber nur da mit vollem Nutzen angewandt werden, wo dieselben fortwährend in Benutzung sind; diese Bedingung ist aber bei Wasserhebemaschinen der Wiesenentwässerungen selten vorhanden.

Der Effect der Maschinen berechnet sich folgendermaßen: 1 Pferdekraft beträgt soviel, als das Heben von circa 500 Pfd. in 1 Secunde 1 Fuß hoch an Kraft erfordert, also täglich würde dieselbe in 11 Stunden 200,000 Ctnr. = 300,000 Cubikfuß Wasser 1 Fuß hoch heben. Es sei nun z. B. projectirt, das Wasser 4 Fuß hoch zu heben, dann würde die Maschine von 12 Pferdekraft täglich 900,000 Cubikfuß Wasser fördern. Der Flächenraum von 1 Morgen beträgt circa 26,000 Quadratfuß. Die Kraft würde hinreichen, um 34 Morgen 1 Fuß hoch unter Wasser zu setzen, oder wenn so hoch überschwemmt, spiegelfrei zu machen. Als Factum führe ich aus eigner Beobachtung an, daß eine große Windmühle, welche eine Wiesenfläche zu entwässern hatte, von der nach oberflächlicher Schätzung einige hundert Morgen unter Wasser standen, theils mehrere Fuß tief, theils flach, die Arbeit in etwa 14 Tagen vollbrachte.

Gegen die Benutzung der Windmühlen überhaupt läßt sich einwenden, daß man dieselben oft zur Zeit, da man ihrer bedarf, wegen Windmangel nicht in Gang setzen kann. So groß dieser Uebelstand technischen Zwecken gegenüber auftritt, so unbedeutend stellt er sich erfahrungsmäßig bei der Entwässerung von

Ländereien heraus. Für diesen Zweck ist die Hauptarbeit im ersten Frühjahr zu leisten, in welchem viel Wind herrscht, aber auch bei der vorwaltend kühlen Witterung eine Verzögerung von einigen Wochen nicht schadet. Dagegen gewährt die Verwendung der Kraft zum Heben von Wasser den Vortheil, daß kräftige Winde, deren Kraft durch Mahlmühlen 2c. gar nicht ausgenutzt werden kann, sondern die man zu mindern sucht, indem Segel ganz oder theilweis eingerafft werden, zur vollständigen Kraftäußerung zugelassen werden können, und dann sehr bedeutende Leistungen entwickeln. Eine große Windmühle mit 4 Stück 36 Fuß langen Ruthen, circa 175 Quadratfuß Segelfläche enthaltend, schafft bei lebhaftem Winde die Leistung von 18 bis 20 Pferdekraft. Da die Triebkraft an der Mühle im Verhältniß zur Segelfläche steht, so würde eine Mühle von 6 Ruthen à 40 Quadratfuß Segelfläche in Summa 240 Quadratfuß, den dritten Theil obiger Leistung = 6 Pferdekraft enthalten, trotz mäßiger Dimensionen. Die Menge des Wassers, welche gehoben werden kann, nimmt in geradem Verhältniß zur Hubhöhe ab, z. B. wenn 10 Cubikfuß in einer Secunde 3 Fuß hoch gehoben werden, so würde für 30 Fuß hoch nur 1 Cubikfuß resultiren. Es sind daher, wie man sieht, um Wasser sehr hoch zu heben, bedeutende Kräfte erforderlich, welche die Windmühle bei schwachem Winde nicht besitzt, sie ist daher für solche Zwecke so gut wie unbrauchbar, dagegen bei Hubhöhen von 4 bis 6 Fuß, welche in den Marschen die gewöhnlichen Verhältnisse sind, bewährt sich dieselbe ganz vortrefflich. Wie außerordentlich die Leistung der Windmühle periodisch entwickelt werden kann, ersieht man aus folgender Zusammenstellung:

Gelinder Wind hat Geschwindigkeit 10 Fuß pro Secunde, äußert Kraft von 0,1 Pfd. auf 1 Quadratfuß Fläche, welche einen Effect von 0,016 Pfd. erlangt. Dadurch können täglich 14,500 Cubikfuß zu 1 Fuß Höhe gehoben werden, wenn die Segelfläche 700 Quadratfuß beträgt, also:

Gelinder Wind = 10 Fuß Geschwindigkeit = 0,1 Kraft = 0,016 Pfd. Effect pro Quadratfuß = 14,500 Cubikfuß für 700 Quadratfuß Segelfläche.

Lebhafter Wind = 20 Fuß Geschwindigkeit = 1 Kraft = 0,16 Pfd. Effect pro Quadratfuß = 145,000 Cubikfuß für 700 Quadratfuß Segelfläche.

Starker Wind = 30 Fuß Geschwindigkeit = 2,25 Kraft = 0,3 Pfd. Effect pro Quadratfuß = 328,000 Cubikfuß für 700 Quadratfuß Segelfläche.

Heftiger Wind = 48 Fuß Geschwindigkeit = 6 Kraft = 0,9 Pfd. Effect pro Quadratfuß = 970,000 Cubikfuß für 700 Quadratfuß Segelfläche.

Stürmischer Wind = 68 Fuß Geschwindigkeit = 12 Kraft = 1,9 Pfd. Effect pro Quadratfuß.

Sturm = 78 Fuß Geschwindigkeit = 24 Kraft.
Orkan = 100 bis 150 Fuß Geschwindigkeit.

Es kann von der Kraft, welche auf die Segel drückt, nur 1/4 wirklich übertragen werden (ohngefähre Schätzung sehr veränderlicher Verhältnisse!) und außerdem gehen je nach der zweckmäßigen Einrichtung durch die Wasserhebemaschinen noch mindestens 33 Procent der übertragenen Kraft verloren, so daß sich der sehr oberflächlich berechnete Effect wie oben herausstellt. Bei mehr als 48 Fuß Geschwindigkeit kann nicht mit vollen Segeln gearbeitet werden, weil die Kraft zu stark wird. Die Windmühle ist daher im Stande, die Versäumniß ihres Stillstandes bei Windmangel durch hohe Leistungen bei starkem Winde wieder einzubringen. Ich habe mich absichtlich länger bei diesem Thema der Wasserhebung aufgehalten, weil ich deren Anwendung nicht nur für vorliegenden Zweck im Auge hatte, sondern noch für einen, nach meiner Ansicht weit wichtigeren Zweck, zu dessen Erfüllung sie dienen kann, in Aussicht nehme, nämlich der Benutzung bei Bewässerung der Wiesen.

b. Entwässerung durch Erdbohrer oder Niedertrieb eines Schachtes.

Es kann der Fall eintreten, daß ein Grundstück in einer muldenförmigen Vertiefung gelegen, auf Schichten undurchlassender Erdmassen lagernd, nach keiner Seite hin Vorfluth gewinnen läßt. Zuweilen befinden sich unter den undurchlassenden Schichten durchlassende und wasserfreie. Wird in solchem Falle bei kleinen Flächen mit dem Erdbohrer die obere Schicht durchbrochen, nach Bedarf durch Vervielfältigung der Bohrlöcher, so kann dadurch eine Drainage nach unten bewirkt werden. Ob dann eine Ausfütterung der Bohrlöcher mit Röhren oder Ausfüllung mit grobem Kies nothwendig, darüber ist mir Seitens der Praxis keine Mittheilung bekannt geworden. Bei bedeutenderen Flächen und tieferer Lage der Schichten ist die Niederteufung eines Schachtes nicht zu umgehen.

2) Planiren.

Besteht in Abtragen der Höhen, Ausfüllen der Tiefen. Die Kosten sind nach den bei den Grabenarbeiten gegebenen Sätzen zu berechnen, nach geschehener Ermittelung des Betrages der zu bewegenden Schachtruthen. Durch das Ebnen der Wiese wird die Gleichmäßigkeit der Futterqualität erreicht und die Erntearbeiten erleichtert; die Ausführung ist daher unbedingt bei Anwendung der Erntemaschinen erforderlich.

Das Klären besteht in Reinigen von Gebüsch und Steinen. Ersteres ist auf vernachlässigten Wiesen vorhanden und mit der Wurzel auszurotten, letztere bilden auf Gebirgswiesen zuweilen sehr lästige Hindernisse, deren Beseitigung kostspielig werden kann.

3) Brenncultur, Rigolcultur, Dammcultur, Beetcultur.

Die Thatsache, daß eine alte schlechte Grasnarbe jahrelang der Verbesserung durch Düngung und Wässerung widersteht, läßt es oft räthlich erscheinen, solche zur Einleitung besserer Cultur zu zerstören. Es giebt vier verschiedene Verfahren, dieses zweckmäßig zu bewirken, von denen die erste die Brenncultur auf allen Bodenarten anwendbar ist, die Rigolcultur und Dammcultur ausnahmsweise auf Moorboden gebräuchlich erscheint, die letzte auf jedem Boden ausführbar ist, aber vorzugsweise für Sandboden sich eignet. In der Zeitschrift des Central-Vereins der Provinz Sachsen 1867 Nr. 10. sind Mittheilungen über diese Operationen gemacht, deren anschauliche Darstellung mich veranlaßt, dieselben wörtlich mitzutheilen.

a. Die Brenncultur ist mit den geringsten Kosten (vergleichsweise) durchzuführen. Man verfährt dabei folgendermaßen. Nachdem die Wiese geklärt worden, schält man im September, je nach der Versäuerung, die Narbe 2 bis 4 Zoll tief mit der Plaggenhaue ab, wirft einige Plaggen in Haufen zusammen, wodurch das Trocknen schneller erfolgt und zündet diese an.*) Dabei ist beständige Aufsicht nöthig, damit das Brennen gleichmäßig geschehe und das Feuer weder in den Boden eindringe, noch auf anderes dazu nicht vorbereitetes Terrain überspringe. Nach dem Erlöschen des Feuers wird die Asche gleichmäßig ausgebreitet und sogleich untergepflügt. Für sämmtliche Arbeiten pflegt man 4 bis $5^1/_2$ Thlr. zu zahlen. Im Drömling pflügt man häufig die Grasnarbe mit einem scharfen Pfluge zu entsprechender Tiefe sauber um, läßt die Furchen einige Tage trocknen und zündet sie dann in der dem Winde entgegengesetzten Richtung an. Oder man formirt die Furche mit der Plaggenhaue in entsprechende zwei Fuß lange Stücke, wirft diese in Häufchen zusammen und verfährt wie oben.

Wird gut gearbeitet, so ist auch diese Methode, weil sie sehr fördert, mit großem Vortheil neben der oben beschriebenen auszuführen. Man gewinnt gleich größere Flächen gebrannten Landes, die Arbeit kostet wenig mehr als die Hälfte

*) In Bezug auf Trocknen und Brennbarkeit verhalten sich verschiedene Rasennarben sehr ungleich; schwer brennende Rasen können nur im heißen Sommer hinlänglich gedörrt und verbrennlich gemacht werden.

und das trockene Wetter, welches für die Brenncultur nöthig ist, läßt sich besser ausnutzen. Wird die Pflugfurche direct gebrannt, so ist die Einwirkung des Feuers und der glühenden Asche auf die Moorunterlage Behufs der Entsäuerung sehr günstig und empfehlenswerth. Im nächsten Frühjahr wird Hafer oder Hirse darauf bestellt; dann folgen gedüngte Rüben und Hafer mit Grasansaat, wozu man mindestens 30 bis 36 Pfd. pro Morgen verwendet.

b. Die Rigolcultur wird auf Boden mit 8 bis 16 Zoll Moorstand angewandt. Schlick und Sandunterlage ist erwünschter als Thon, Lehm und Letten, besonders wenn es an Kalk fehlt. Jedenfalls erfordert dieselbe eine vorherige gründliche Entwässerung des Terrains durch zweckmäßig angelegte Gräben von 16 Fuß Breite, 4 bis 5 Fuß Tiefe und 6 Fuß breiter Sohle. Man macht diese Gräben so tief, als sich Vorfluth in dem Hauptentwässerungsgraben schaffen läßt. Je tiefer die Gräben, um so geringer ihre Zahl, um so vollständiger die Entwässerung. Der Grabenauswurf wird zwei Ruthen weit zu beiden Seiten planirt und das Terrain je nach Bedürfniß als Acker oder Weg benutzt.

Die Rigolarbeit selbst geschieht am zweckmäßigsten mit drei hinter einander gehenden Pflügen von verschiedener Construction. Der erste, ein Schwingpflug, mit zwei Ochsen oder Pferden bespannt, schält die Narbe drei Zoll tief ab. Der zweite Pflug hat Vorderkarre mit sehr hohen Rädern und einem ruchadloartigen Pflugkörper, mit starkem Pflugbaum. Er wird mit vier Pferden oder Ochsen bespannt und öffnet die Furche in einer Tiefe von 12 bis 16 Zoll bis auf die feste Schicht des Untergrundes. Diesem folgt der dritte eigentliche Rigolpflug von sehr starkem Baum mit hohem Streichbrett. Zu seiner Bespannung dienen sechs Pferde oder 9 Ochsen. Er hebt mindestens sechs Zoll des festen Untergrundes und legt diesen über die vom zweiten Pfluge gebildete Furche. Finden sich Steine oder Wurzeln, so werden diese von nachfolgenden Arbeitern beseitigt. Bei flacherem Moorstande genügen geringere Spannkräfte. Es ist zweckmäßig, wenn das Rigolen im Sommer oder Herbst geschieht, das Land bleibt über Winter in rauhen Furchen liegen und wird im Frühjahr vor der Hafersaat durch schwere Eggen geebnet. Die Cultur der Früchte erfolgt wie unten bei der Dammcultur angegeben wird. Die Kosten betragen 6 bis 7 Thlr. pro Morgen. Intensiver und nachhaltiger ist:

c. Die Dammcultur.*) Man wendet sie in denjenigen Niederungen an, die einen Moorstand von 1½ bis 3 Fuß und mehr haben. Je grobsandiger der

*) Dieses höchst interessante Verfahren ist in großem Maßstabe von Herrn Rimpau auf Cunrau ausgeführt und sind von demselben Mittheilungen darüber in der Zeitschrift des landwirthschaftlichen Central-Vereins der Provinz Sachsen erschienen.

Untergrund ist, desto besser, wenn nur Feldspath und Glimmer oder einige Thontheile im Sande vorkommen. Reiner feinkörniger Quarzsand giebt schlechte Resultate. Ist der Thon, Lehm oder Lettenschicht unter dem Moore nicht stärker als 12 bis 15 Zoll, und findet sich darunter Sand, so ist die Dammcultur noch mit gutem Erfolg ausführbar. Der Zweck der Dammcultur ist außer vollständiger Trockenlegung des zur Ackercultur heranzuziehenden Bodens, die Beschaffung einer an mineralischen Bestandtheilen reichen Krume, deren starke Sandmischung die Zersetzung und Entsäuerung des Moors in hohem Grade herbeiführt.

Die Zersetzungsproducte des Moors als Kohlensäure, Ammoniak, Salpetersäure und Aschenbestandtheile, üben eine erstaunliche Wirkung auf die Vegetation aus. Die erzielten Producte werden schön von Qualität ꝛc. Je gründlicher diese Culturen ausgeführt werden, um so vollkommener, gleichmäßiger sind die Ernten, deren Erträge denen der besten Bodenklassen in der Provinz Sachsen gleichkommen. Das Verfahren ist folgendes: den Hauptentwässerungsgraben entlang wird 2½ Ruthen breit ein Terrain abgesteckt. Es dient als Vorgewende, Feldweg oder Trift. Auf den Hauptgraben zuführend, im rechten oder spitzen Winkel, steckt man, parallel mit einander, 16 Fuß breite Gräben in 6 Ruthen Entfernung von einander ab. Nun wird der Moor abgegraben und in Hohlkarren auf Brettern gleichmäßig 3 Ruthen breit nach jeder Seite vertheilt und planirt. Folgt dann Thon, Lehm oder Letten, so muß auch dieser ebenso gleichmäßig vertheilt werden. Es ist dann aber noch mindestens 12 Zoll tief Sand auszuheben und zu vertheilen. Der feste Untergrund ist mindestens 2 Fuß tief auszugraben, damit die Sand- resp. Lettenschicht reichlich 4 Zoll hoch über dem Moore zu liegen komme. Die Gräben bekommen nach diesen Operationen ein Profil von 16 Fuß oberer Breite, 4 bis 5 Fuß Tiefe und 11 Fuß Sohle. Wenn nur reiner Thon ꝛc. nach oben gebracht werden kann, ist der Erfolg zweifelhaft, weil diese Bodenarten zu wenig Action auf den Moor ausüben, deßhalb sehr viel Dünger erfordern. Aus den fertigen Dammgräben wird das Wasser durch 6zöllige Drains in den Hauptgraben abgeleitet und dieser soviel vertieft und breiter gemacht, daß mit dem ausgeschachteten Material das Vorgewende resp. der Weg in gleicher Weise für die Dämme beschickt werden kann. Ebenso an den entgegengesetzten Köpfen der Dammgräben. Bei 4 Fuß tiefen Gräben kostet die Arbeit pro Morgen 25 Thlr., die Schachtruthe auszuheben beläuft sich auf 5 Sgr. Die Erträge sind, wie schon gesagt, erstaunlich hoch; am wenigsten befriedigt Kleegras, nur 10 bis 15 Ctnr. pro Morgen. Die starke Sandmischung ist die Ursache! (also Lockerung der oberen Bodenschicht zu stark, Feuchtigkeit derselben

zu gering? D. V.) Will man durch diese Cultur permanente Düngewiesen herstellen, so wird es von großem Vortheil sein, ihnen eine schwache Decke des gehaltreichen Untergrundes zu geben. Die Gräben erhalten dann nur eine Breite von 12 Fuß und es muß Sorge getragen werden, daß das Wasser nach Bedürfniß angestauet werden kann.

Hierzu will ich noch Folgendes bemerken:

Die Brenncultur auf Moorboden, Heideboden ꝛc. liefert, wie ich aus eigenem Betriebe weiß, einige Jahre die vorzüglichsten Ernten, legt man dann aber zu Gras nieder, so ist der Boden zu sehr erschöpft, um noch reiche Ernten zu gewähren. Man thut daher wohl, nach Entnahme zweier Ernten stark zu düngen, bevor man zu Gras niederlegt. Auf Thonboden kommt das Brennen selten in Anwendung, ist jedoch ebenfalls vortheilhaft, nur dürfen die Plaggen nicht stärker gehauen werden, als der Boden dicht mit Wurzelfilz durchzogen ist, sonst brennt der Rasen schlecht. Einen Boden, der nur aus grobem Sande besteht, wird man durch das Brennen gründlich ruiniren; es ist in solchem Falle besser die folgende Culturmethode zu wählen.

d. Die Beetcultur. Die Dammcultur bringt die Unannehmlichkeit mit sich, $1/5$ des Areals als Wassergräben, also Unland, mit in den Kauf nehmen zu müssen. Ich stelle anheim, ob es nicht zu empfehlen wäre, statt Moor und Schlick aus den Gräben auf die Beete zu transportiren, solche, nachdem der Sand ausgeschachtet wurde und Drains gelegt sind, in den Gräben zu lassen, die Grabensohle zu planiren und mit etwas Sand zu überwerfen, dann die somit entwässerten Gräben der Wiesencultur zu übergeben. Es sind dann 2 Fuß hoch Moor mit 8 Fuß Breite weniger auf Karren zu bewegen, sondern nur mit dem Spaten zu werfen; dadurch wird pro Morgen 2 bis 3 Thlr. gespart und $1/5$ an nutzbarem Lande gewonnen. Die Kosten erreichen, wenn das $1/5$ mit in Repartition genommen wird, nur 20 Thlr. pro Morgen. Eine Modification dieses Verfahrens, auf jedem Boden passend, für ähnlichen Zweck, kann zuweilen mit Nutzen angewandt werden. In Terrains, denen Gefälle mangelt, die für Ackerbau zu feucht, für Graswuchs nicht tief genug liegen, kann man bei übrigens günstiger Qualität des Bodens einen erwünschten Zustand herbeiführen, indem, ähnlich wie bei der Dammcultur, breite und flache Gräben ausgeworfen werden, um das dazwischen liegende Land zu erhöhen. Von dem Feuchtigkeitsverhältniß wird es abhängen, wie tief der Graben auszuschachten ist. Verlange z. B. das Ackerland 1 Fuß Erhöhung, die Wiesen 1 Fuß Vertiefung, um den Zweck zu

erreichen, so würden abwechselnd 6 Ruthen breite Landstreifen und 6 Ruthen breite Wiesenstreifen entstehen.

Die Kosten, wenn die zunächst der Grenze liegenden 2 Ruthen geworfen und 4 Ruthen mit 5 Sgr. pro Ruthe gekarrt werden, betrügen pro 180 Ruthen 30 Thlr., also, da zwei Morgen daran partizipiren, 15 Thlr. pro Morgen. War dagegen der Acker um $1/2$ Fuß zu erhöhen, die Wiese um 1 Fuß zu vertiefen, so würden 6 Ruthen breite Wiesen mit 12 Ruthen breiten Ackerstreifen wechseln ꝛc. Nach dieser Abschweifung, welche eine Form des Ueberganges von Dammcultur zur Beetcultur behandelte, kehre ich zu letzterer zurück. Wird eine Rasennarbe auf irgend welchem Boden so stark mit Erde bedeckt, daß die Gräser nicht durchschlagen können, so verfaulen dieselben binnen Jahresfrist und die Krume wird zugleich durch Fäulniß mürber, verliert auch den Zusammenhang, den Wurzelfasern und Stöcke dem grünen Rasen verleihen. Um diesen Erfolg zu erreichen, muß auf nassem Boden Entwässerung vorhergehen, denn in der Nässe tritt die Fäulniß weit langsamer ein.

Auf einigen Geestdistricten in Holstein hat man durch Ueberfahren von Erde per Achse öde Rasenländereien in Cultur gezogen, ein viel zu theures, auf großen Flächen kaum ausführbares Verfahren, da pro Morgen gegen 200 Fuder Erde nöthig sind, welches nur den einen Vorzug besitzt, daß es auch im Winter, wenn andere Methoden der Beurbarung eingestellt werden müssen, noch ausführbar wird.

Die Fäulniß des Rasens wird sehr gefördert, wenn derselbe zuvor stark mit Mist befahren und darüber Erde gebreitet wird, wie es in folgender Ausführung geschah: Herr v. Plotho in seiner Monographie „die Kartoffel“ sagt Seite 23, Mitte Mai wurden 7 Morgen mit Ried, Seggen und Wurzelgeflecht bedecktes, feuchtes Weideland in 10 Fuß breite Beete dergestalt abgetheilt, daß zwischen einem jeden dieser Beete als markirender Strich der Rasen 2 bis $2^1/_2$ Fuß breit, 4 Zoll stark abgestochen und umgekehrt auf die Beete dicht neben einander gelegt wurde. Hierdurch entstanden 68 Beete, wovon 18 Beete mit 23 Fuder Pferdemist und 50 Beete mit 39 Fuder Schafmist $1^1/_2$ Zoll hoch belegt wurden. Auf diese Mistdecke wurden die Pflanzkartoffeln aus freier Hand in 18zölliger Entfernung gelegt und auf diese aus den Gräben 4 bis 5 Zoll Erde gleichmäßig geworfen. Die Kartoffeln gingen am 14. Juni auf, wurden weder behackt, noch behäufelt, und 425 Scheffel gute Kartoffeln gewonnen. Die Anlegung der Beete hatte circa 30 Thlr. Kosten verursacht. Nach der Ernte wurde der Boden, welcher sehr mürbe geworden war, planirt und gepflügt, wie

alte Länderei. Dieses Verfahren ist nachahmenswerth, verlangt allerdings anfangs Dünger, doch läßt sich solcher dem alten Culturlande vorübergehend entziehen und durch käuflichen concentrirten Dünger ersetzen.

B. Zuführung von Stoffen, welche günstige Wirkung ausüben.

1) Mechanisch wirkende.

a. Ausführung mittelst Wasser.

Löcher und Sümpfe in Wiesen, deren Zufüllung mittelst Erdtransport auf Wagen zu theuer wird, mittelst Handkarren wegen Entfernung der Füllerde nicht ausführbar erscheint, hat man schon dadurch angefüllt, daß ein höher gelegener Bach gegen einen Hügel geleitet wurde, wodurch die Abspülung desselben erfolgte, dann die trübe Fluth dem Sumpfe zuführte, damit die Erdtheile darin sich absetzten. Es gehört hierzu ein besonders günstiges Terrain und Boden, der sich leicht niederschlägt, also Sandboden. In der Regel wird man besser thun, die Ausfüllung tiefer Löcher zu unterlassen, flache aber durch Rohrcultur nutzbar zu machen, was indessen nur Erfolg verspricht, wenn der Wasserstand nicht mehr als 5 Fuß Tiefe beträgt, bei tieferem Wasserstande versagt, wenigstens sind Versuche von Rohrculturen unter solchen Verhältnissen bisher mißglückt.

b. Zufuhr per Achse.

Schlechte moorige Wiesen, die, weil der Sand zu tief steht oder fehlt, nicht durch eine der erwähnten Methoden für bessere Cultur gewonnen werden können, lassen keinen anderen Ausweg zu, als das Befahren mit Sand mittelst Achse. Wird derselbe, was häufig nicht genügt, nur 1 Zoll hoch aufgefahren, so ist der Bedarf pro Quadratruthe 12 Cubikfuß, mithin pro Morgen 90 Fuder à 25 Ctnr. à 5 Sgr. Fuhrlohn = 15 Thlr. pro Morgen. Der Sand versinkt nach mehreren Jahren in die Tiefe und muß dann erneuet werden. Der Erfolg ist nur vorübergehend, aber doch oft sehr günstig gewesen. Wegen der kurzen Dauer des Erfolgs bei nicht unbedeutenden Kosten kann nur dann zu diesem Verfahren gerathen werden, wenn solches als Vorarbeit für kräftiger wirkende Culturmethoden dienen soll.

2) Durch Düngestoffe wirkende.

a. Wässerung der Wiesen.

α. Technische Betrachtung.

Das Wasser gewährt den Wiesen zweifachen Nutzen dadurch, daß es den Boden mit Feuchtigkeit versorgt und durch Zuführung von in ihm enthaltenen

Stoffen, insofern solche als Nährstoffe für die Pflanzen thatsächlich dienen. Die Möglichkeit einer Wässerungsanlage ist davon abhängig, ob Wasser aus höherem Niveau auf die Wiese geleitet werden kann, aber auch zugleich davon, ob die Entfernung desselben von der Wiese möglich ist, denn ohne letztere Bedingung würde die Zuführung von Wasser nicht in genügendem Maaße geschehen können, ohne zugleich Versumpfung herbeizuführen. Es giebt verschiedene Systeme, um diesen Zweck zu erreichen. Die Zweckmäßigkeit der Anwendung irgend eines dieser Systeme für specielle Localverhältnisse ist durch verschiedene Einflüsse bedingt, theils technischer, theils landwirthschaftlicher Natur. Gegenwärtig sollen nur erstere in Betracht kommen, zuvor jedoch mögen die verschiedenen Systeme aufgezählt werden. Es ist dabei keineswegs meine Absicht, eine vollständige technische Anleitung über die Ausführung der Bauarbeiten zu liefern, vielmehr halte ich solche für überflüssig, da es an trefflichen Lehrbüchern für diesen Zweck nicht fehlt, sondern ich bin nur Willens, eine Uebersicht der Technik zu geben, soweit solche zur Bildung und Begründung eines Urtheils über die verschiedenen Methoden nothwendig ist.

Man unterscheidet zunächst natürliche Wässerungswiesen und künstlichen Wiesenbau. Anwendung und Wahl derselben ist abhängig von der Bodenformation, der Menge des disponibelen Wassers und des verfügbaren Anlagekapitals. Erstere kommen vorzugsweise in Anwendung, wo das Terrain die Vertheilung des Wassers sehr erleichtert und nur geringe Kosten für den Zweck bestimmt werden. Künstlicher Bau wird die Anlage genannt, wenn eine sehr uneben gestaltete Baufläche durch Abtragung von Hügeln, Ausfüllung von Vertiefungen, überhaupt durch Schaffung einer besonderen Bodenformation, für den beabsichtigten Zweck zugerichtet wird, dadurch zur Erreichung höchsten Effects geeignet werden soll. Diese Methode ist mit Herstellung zahlreicher, künstlich zu bildender Vertheilungs- und Entwässerungsgräben verbunden. Der Nutzen derselben ist größer, die Anlagekosten aber auch weit bedeutender, als bei den einfachen Bauten. Für beide Hauptabtheilungen sind, parallel nebeneinander gehend, drei verschiedene Formen anwendbar, nämlich: Rückenbau, Hangbau, Staubau.

Der natürliche Rückenbau ist dadurch characterisirt, daß die zu leitenden Wassergräben und Vertheilungsrinnen auf den natürlichen Höhenzügen entlang geleitet werden, und nur die unterbrochene Gleichheit des Gefälles durch Erdschüttung hergestellt wird, um das nöthige Niveau für die Leitung zu gewinnen. Gleicher Weise werden die Entwässerungsrinnen und Gräben in den natürlichen Tiefen entlang geführt. Da jeder Rücken nach zwei Seiten abhängig ist,

vertheilt sich das Wasser der Rinne nach zwei Seiten. Siehe Tafel nebst Erklärung.

Künstlichen Rückenbau nennt man diejenige Form, wenn Rücken von dachförmiger Gestalt in principiell bestimmten, geometrischen Verhältnissen künstlich hergestellt werden, auf deren Firste die Bewässerungsrinne unter vorgeschriebenen Gefällverhältnissen entlang geführt wird. In dem von je zwei Rücken gebildeten unteren Neigungswinkel wird die Entwässerungsrinne angelegt.

Natürlicher und künstlicher Hangbau kann nur in Terrain mit geneigten Flächen vorkommen. Ist der Hang eine ziemlich gleichmäßige schiefe Ebene, so genügt es, die Bewässerungsgräben horizontal mit geringem Fall anzulegen, indem die natürlichen Verhältnisse einer gleichmäßigen Vertheilung des Wassers günstig sind, heißt dann natürlicher Hangbau. Ist dagegen die schiefe Fläche keine Ebene, sondern stellt dieselbe durch Hebung und Senkung der Oberfläche ein wellenförmiges Terrain dar, auf welchem die Vertheilung des Wassers nicht in der beabsichtigten Gleichförmigkeit ausgeführt werden kann, so wird das Terrain in eine Anzahl schiefer Ebenen mit bestimmten und gleichmäßigen Gefällverhältnissen künstlich umgearbeitet und heißt dann künstlicher Hangbau.

Staubau tritt ein, wenn auf ebener Wiese, ohne oder vermittelst einiger Gräben, das Wasser in dem Untergrunde oder auf der Oberfläche vertheilt wird, der Abfluß an den Grenzen, durch natürliche Erhöhung oder einfache Umwallung aufgehalten und überhaupt durch Stauvorrichtungen regulirt werden kann. Wird das Wasser auf die Oberfläche geleitet, so heißen die Wiesen Stau- oder Schwemmwiesen. Das Verfahren dagegen, die Wiese mit regelmäßigem Grabensystem zu durchziehen und in solchem während der Vegetation bis zu einer gewissen Höhe angespannt zu halten, nennt man Grabenstaubau. Endlich ist die künstlicher angelegte Methode von Petersen zu erwähnen, dergemäß die Oberfläche der Wiese als Rieselwiese oder Stauwiese hergestellt wird, wogegen der Abzug des Wassers und Haltung desselben in gewisser Höhe durch Drains regulirt werden kann. Diese Wiesen heißen Drainwiesen.

Zusammengestellt ergeben sich folgende Wässerungs-Systeme:

1) Einfacher Staubau.
2) Grabenstaubau.
3) Natürlicher Hangbau.
4) Natürlicher Rückenbau.
5) Künstlicher Hangbau.

6) Künstlicher Rückenbau.

7) Drainwiesen.

Jedes dieser Systeme hat unter Umständen Vorzüge und Nachtheile aufzuweisen, so daß keins absolut empfehlenswerth, sondern die Zweckmäßigkeit der Wahl durch die vorhandenen Verhältnisse bedingt ist. Die Niveauverhältnisse, die Menge des zu benutzenden Wassers, die Güte desselben influiren nicht minder als die sonstige Terrainformation, das Vorhandensein von Arbeitskräften und Kapital. Von diesem Standpunkte der Anschauung aus mögen die Systeme einzeln in der gegebenen Reihenfolge erörtert und verglichen werden.

Einfacher Staubau.

Nur in ebener Fläche oder in solcher mit geringem Hange ist derselbe anwendbar. Die Umwallung muß so hoch gehalten werden, daß die Dammkrone mindestens mit dem Spiegel des einfließenden Wassers in gleichem Niveau steht. Die Kosten dieser Anlage sind nicht bedeutend, steigen mit der Höhe des zu errichtenden Dammes und mit der Verminderung der Fläche, welche vom Damme umschlossen wird. Der durch Wässerung beabsichtigte Zweck kann nun darin bestehen, die Wiese nur anzufeuchten oder aber die im Wasser enthaltenen Schlammtheile auf der Wiese zum Niederschlag zu bringen. In letzterem Falle hat die Stauhöhe der Wiese Bedeutung, insofern dadurch große Mengen Wasser gehalten werden können und zugleich durch die dem tieferen Wasser eigene Ruhe der Absatz in den unteren Schichten reichlicher erfolgt. Für solchen Zweck empfiehlt sich also hoher Damm; handelt es sich aber nur um Tränkung der Wiese, so genügt mindere Stauhöhe und es empfiehlt sich, das Terrain abtheilungsweise durch staffelförmig auf einander folgende Dämme zu scheiden, z. B. es sei eine Wiesenfläche, ein Viereck von je 60 Ruthen Seitenlängen und 3 Fuß Fall zum Stau einzurichten, so würde bei 3 Fuß Höhe der Damm ringsum 240 Ruthen lang, mit 1 Fuß Böschung und 2 Fuß Kronenbreite, eine Querschnittsfläche von 15 Quadratfuß, in Summa 300 Schachtruthen Erdboden enthalten. Bei Theilung des Gefälles dagegen enthielt der Umfassungsdamm ebenfalls 240 Ruthen Länge, außerdem wären zwei Querdämme von je 60 Ruthen Länge, sämmtlich von 1 Fuß Höhe, vorhanden. In diesen Dämmen von zusammen 360 Ruthen Länge, 1 Fuß Höhe, 2 Fuß Kronenbreite = 6 Quadratfuß Querschnittsfläche würden in Summa 180 Schachtruthen Erde enthalten sein. Wenn das Material an Ort und Stelle durch Auswerfen eines Grabens entnommen werden kann, kostet 1 Schachtruthe 5 Sgr., ferner mit Rasen zu belegen 1 Sgr., betragen im

rstern Falle 160 Quadratruthen, im zweiten 75 Quadratruthen Rasen. Die ganze Anlage für eine Fläche von 20 Morgen aus den angegebenen Maaßverhältnissen resultirend, würde im ersten Falle 55 Thlr. 10 Sgr., im zweiten 32 Thlr. 15 Sgr. betragen excl. der Kosten für Zuleitung des Wassers und der Stauapparate, die bei 1 Fuß Stauhöhe von sehr einfacher Construction sein können. Je größer übrigens die Fläche, je näher dieselbe der Quadratform, um so geringer berechnen sich die Kosten pro Morgen; z. B. eine Wiese von 20 Morgen in Quadratform würde 240 Ruthen Dammlänge haben, also pro Morgen 12 Ruthen, eine andere von 50 Morgen hätte 375 Ruthen, also pro Morgen 7,5 Ruthen Dammlänge, eine dergleichen oblonge Wiese 500 Ruthen Damm, mithin pro Morgen 10 Ruthen Arbeit und Kosten sind im Ganzen gering, unter günstigen Umständen nur einige Thaler pro Morgen. Der Bedarf an Wasser behufs Anfeuchtung ist sehr mäßig; wird aber das Schlammauffangen bezweckt, so wird solches abhängig von der Zeitdauer, in und binnen welcher die Stauung ausgeführt werden kann und von der Menge des Schlammes im Wasser.

Grabenstaubau.

Der Zweck dieser Methode ist, die Wiesen fortwährend in einem für die Vegetation günstigen Feuchtigkeitszustande zu halten, indem das Wasser im Untergrunde bis zu einer gewissen Stauhöhe gehalten wird, gewöhnlich 1,5 Fuß unter der Oberfläche, eine Norm, die sehr nach der Mischung des Bodens variirt.

Durchlässiger, trockener Sandboden verlangt höheres Niveau des Staues, Thon und Torf bedürfen niedrigeres. Der Bau erfordert einen Hauptzuleitungsgraben, von dem aus durch parallel laufende Seitengräben, im Abstande von mehreren Ruthen von einander das Wasser vertheilt wird. Die Stauhöhe wird durch Staubretter in den Gräben regulirt. Nimmt man an, daß pro Morgen ein Graben von 30 Ruthen Länge genüge, so würden die Kosten bei 2 Fuß Tiefe und ½füßiger Böschung à Ruthe 6 Pf., mit ⅓ Zuschlag für Zuleitungsgraben, nur 20 Sgr. pro Morgen betragen. Der Bedarf an Wasser ist gering.

Ist der Boden durchlässig, die Gräben nicht wasserhaltig, so wird man, um die Anfeuchtung dennoch zu ermöglichen, in der Weise zu operiren haben, daß man nur kleine Flächen auf einmal, aber möglichst rasch unter Zuführung großer Mengen Wasser zur Anfeuchtung gelangen läßt, jedoch sind in solchem Falle schmale Gräben weniger zweckmäßig, als breite, zugleich flache, mit muldenförmigem Querprofil und beraster Grundfläche.

Das heranwachsende Gras wird öfter vor der Wässerung auszuhauen sein. Das Wässern ist dann, aber wohlbemerkt nur, wo die vorausgesetzten Verhältnisse vorhanden sind, und zwar so häufig als möglich, auch während die Vegetation ruht, auszuführen, bis der Boden wasserhaltender geworden ist, was erfahrungsmäßig nach mehrjähriger Benutzung eintritt, die Gräben verschlämmen zuletzt und werden dadurch für den Zweck brauchbarer. Unter solchen Umständen kann anfänglich der Wasserbedarf sehr erheblich sein, so daß man bei spärlichem Wasser oft genöthigt ist, die Anlage erst nach und nach entstehen zu lassen und in dem Grade damit vorzuschreiten, als der letzt ausgeführte Theil der Anlage wasserhaltend geworden ist.

Natürlicher Hangbau.

Kann nur auf geneigten Flächen mit nicht zu geringem Gefälle ausgeführt werden. Ein solches von zwei Zoll pro Ruthe genügt schon. Die Zuleitungsgräben werden in der Richtung des Gefälles, die Vertheilungswasserrinnen in Querrichtung gegen das Gefälle angelegt. Ist die Fläche sehr gleichförmig, so entstehen regelmäßige, durch die Rinne geschiedene Beete. Ist die Fläche nicht gleichförmig, so werden die Rinnen, welche horizontal oder wenig fallend angelegt werden, indem sie zu diesem Zweck der Bodenformation angepaßt werden, in Krümmungen sich gestalten.

Anfänglich führte man den Bau in der Weise aus, daß die Entwässerungsrinne, welche von dem oberen Beete das Wasser aufnahm, zugleich als Bewässerungsrinne für das untere Beet diente. Es traten jedoch bei solcher Anordnung Nachtheile hervor. Einmal ist solche Anlage bei schwachem Gefälle von zwei Zoll pro Ruthe leicht der Versumpfung ausgesetzt, um so mehr, als der Boden nicht durchlässig ist. Ein stärkeres Gefälle erweist sich daher günstiger. Man hat den Nachtheilen dadurch begegnet, daß man jeder Wässerungsabtheilung eine besondere Wässerungsrinne und Entwässerungsrinne gegeben, sodaß jede Abtheilung frisches Wasser zugeführt erhält und dieses abgeführt wird, ohne solches der unterliegenden Abtheilung zuzuweisen. Noch bleibt zu erörtern, wie breit darf eine Abtheilung sein oder welches Maaß soll die Entfernung zwischen Bewässerungsrinne und Entwässerungsrinne betragen. Das kommt auf den Gehalt des Wassers an Sinkstoffen an, ob solche schon völlig in nächster Nähe der Bewässerungsrinne oder theilweis noch in einiger Entfernung davon niedergeschlagen werden. Je gehaltreicher das Wasser ist, um so weiter reicht dessen Wirkung. Erfahrungsmäßig hat die Praxis festgestellt, daß eine größere Breite der Abtheilung als

zwei Ruthen bei gewöhnlichem, nicht ausnahmsweise fruchtbarem Wasser, nicht zweckmäßig ist. Die Länge der Rinne soll sechs Ruthen nicht übersteigen, besser vier Ruthen sein, weil bei kurzen Rinnen die Ueberrieselung gleichmäßiger ist und die alljährlichen Ausbesserungen leichter in erforderlicher Genauigkeit ausgeführt werden können. Die Rinnen sollen 10 Zoll Breite und 8 Zoll Tiefe, sowohl für Bewässerung als Entwässerung enthalten. Bei starkem Gefälle kann der Bau besonderer Ablaßgerinne für Zuleitungsgraben und Abführungsgraben nöthig werden, die bei großen Wassermassen bedeutende Kosten verursachen und die Rentabilität des Unternehmens in Frage stellen können. Abgesehen von diesen außergewöhnlichen Ausgaben sind pro Morgen in Summa 180 Ruthen Rinnen nothwendig, deren Kosten 1 Thlr. 20 Sgr. pro Morgen betragen mögen. Der Bedarf an Wasser ist sehr bedeutend.

Die großen Erfolge, welche neben geringem Kapitalaufwand unter Umständen durch dieses System erreicht werden können, empfehlen die Wahl desselben, wo die ausgesprochenen Voraussetzungen zutreffen.

Natürlicher Rückenbau.

Ist vorzüglich anwendbar auf einem Terrain, welches wellenförmige Formation mit sehr geringer Erhebung der Rücken besitzt. Es ist Rückenbau überhaupt nichts Anderes, als ein Hangbau mit Hang nach zwei entgegengesetzten Seiten. Der Fall der Hänge ist durch die Form der Rücken gegeben. Haben diese bei einiger Höhe einen mäßigen Fall, so werden die Rücken so breit, daß dieselben nach den Regeln des Hangbaues abtheilungsweise mit Wässerungsrinnen durchzogen werden müssen. Die Erdarbeiten, welche bei diesem System vorkommen können, sind oftmals nicht so einfach als bei dem Hangbau. Stehen nämlich die Rücken nicht in ununterbrochener Verbindung oder ist die Erhebung eine horizontal ungleichmäßige, so sind die Verbindungen und Herstellung des nothwendigen Gefälles durch Aufschüttungen und Abtragungen zu formen, wohl auch der Zweck nur durch Holzgerinne und kostspieligere Aquaducte zu erreichen. Durch die Aufschüttungen wird dann zuweilen den Entwässerungsrinnen der Weg verlegt und sind dann Gerinne, Röhrenleitungen oder massive Schleusen durch den Damm hindurch zu führen. Je geringer die Differenz zwischen Erhebung und Senkung des Terrains, um so einfacher ist die Ausführung des Baues. Für den Zweck der Ueberleitung von Wasser auf erhebliche Entfernungen will ich nicht verfehlen, auf die Asphaltpapierröhren aufmerksam zu machen, welche unter der Erde von Hügel zu Hügel fortgeführt werden können, sehr dauerhaft sind, vor

den Thonröhren den Vorzug des Nichtzerfrierens, vor diesen und den Cementröhren die Eigenschaft des Widerstandes gegen Wasserdruck besitzen. Siehe im Anhang.

Der Erfolg des Systems hängt vom Wasser ab, dessen Bedarf bedeutend ist. Ein durchschnittlicher Satz für die Baukosten ist nicht wohl anzugeben. Unter sehr günstigen Umständen ist er nicht höher als bei Hangbau.

Auf ganz ebenem Boden läßt sich dieses System auch ausführen, es sind dann aber sämmtliche Gräben und Rinnen für die Zuleitung durch künstliche, über die Oberfläche erhöhete Dämme herzustellen, in welche die Rinne eingegraben wird. Da solcher Bau überall ausführbar, wo einfacher Staubau möglich erscheint und ebenfalls sehr wohlfeil kommt, so ist er demselben der unbedingten Vorzüge halber jedenfalls vorzuziehen.

Den Uebelstand hat allerdings dieser Bau mit den vorhergehenden gemeinschaftlich, daß auf schwerdurchlässigem Boden wegen ungenügender Entwässerung leicht Säuerung eintritt. Bei starkem Gefäll oder durchlassendem Boden fällt der Uebelstand weg, dem auch bei Thonboden durch die folgenden Systeme gründliche Abhilfe geschieht.

Künstlicher Hangbau.

Unterscheidet sich von dem natürlichen nur dadurch, daß die Ungleichförmigkeit des Hanges beseitigt werden muß, um eine regelmäßige schiefe Ebene herzustellen. Es ist dann nicht mehr nothwendig, die Wässerungsrinnen der Terrainformation anzupassen, um dieselben horizontal auszuführen, sondern dieselben können nun eine schnurgerade Richtung erhalten.

Die einzelnen Abtheilungen gestatten dann in beliebiger Breite, also in der zweckmäßigsten angelegt zu werden. Wenn dieser Bau auf wenig geneigter Ebene ausgeführt werden soll, so daß es an Fall für die Hänge fehlt, dann läßt sich derselbe dadurch hervorbringen, daß von dem unteren Theile jeden Hanges Erdboden abgegraben und auf den oberen Theil des nächsten Hanges geworfen wird: es entsteht dadurch ein Rücken, dessen eine Seite schmal und sehr steil, dessen andere breit und flach geneigt ist. Auf dem Kamme des Rückens befindet sich die Bewässerungsrinne, daneben am Fuße der schmalen Rückseite die Entwässerungsrinne, welche für die schmale Seite des einen Rückens und die breite Seite des andern Rückens zugleich zum Abzug dient. Damit das Wasser nicht zur Seite der Entwässerungsrinne überschlägt, ist der Rinnenrand der oberen Seite etwas höher zu halten. S. Tafel 2. Wie man sieht, ist der künstliche

Hangbau von dem Rückenbau nur dadurch unterschieden, daß bei ersterer Form die Rücken sehr ungleich in Breite und Gefälle sind, also durch annähernde Gleichmäßigkeit der Größenverhältnisse beider Rückenhälften ein Uebergang zum Rückenbau stattfindet. Die äußere Gestalt dieses Baues macht den Eindruck von Terrassen, derselbe heißt daher auch Etagenbau oder Terrassenbau.

Die schon erwähnten Vorzüge dieses Baues, in besserer Entwässerung und gleichmäßigerer Bewässerung bestehend, bewirken eine stärkere Ernte und bessere Qualität derselben. Die Kosten sind abhängig von den Hindernissen, welche zu beseitigen vorliegen, um eine zweckentsprechende Formation herzustellen und von der Menge der zu bewegenden Erdmasse. Unter günstigen Umständen werden die Kosten des natürlichen Hangbaues nur wenig überschritten, immerhin jedoch kommen die Kosten des Rasenschälens, Planirens und Raseneindeckens hinzu. Der Etagenbau ist überall leicht auszuführen, wo einfacher Staubau möglich und demselben weit vorzuziehen. Ob aber in Terrains, welche eine Wahl gestatten, Etagenbau, als das Bessere oder natürlicher Rückenbau, als das gewöhnlich wohlfeilere, vorzuziehen sei, darüber wird oftmals der Kostenpunkt den Ausschlag geben.

Künstlicher Rückenbau.

Was von den Größenverhältnissen der Rücken und Rinnen bei dem Hangbau gesagt wurde, gilt auch für den Rückenbau. Von dem natürlichen Rückenbau unterscheidet er sich durch die regelmäßige Form der Rücken. Die Höhe derselben läßt man abhängig sein von der Formation des Terrains, welches umzuarbeiten ist. Liegt dasselbe ziemlich eben, so können die Rücken mit wenig Gefälle, etwa 3 Zoll pro Ruthe, gebauet werden; läßt es sich ausführen, dabei die Rücken zwei Ruthen breit zu halten, so wird wenig Erdboden zu bewegen sein. Man wirft nämlich von der Entwässerungsrinne aus nur eine Ruthe weit den Erdboden nach der Mitte zu, vertieft dadurch unten um 1,5 Zoll und erhöhet oben um 1,5 Zoll. Diese Arbeit ist nicht sehr bedeutend, als bedeutender ergiebt sich das Abplaggen, Planiren des Bodens, Wiedereindecken des Rasens. Sollen jedoch, wie man es früher liebte, hohe Rücken mit breiten Hängen gebauet werden, so ist die Form nicht mehr allein mit dem Spaten herzustellen, der Transport der Erde erfolgt dann durch Hohlkarren, wird also sehr vertheuert. Im Allgemeinen sind daher die niedrigen Rücken vorzuziehen, doch leidet diese Regel eine Ausnahme, wenn das natürliche Terrain durch geringe Arbeit leichter in große Rücken umgeformt werden kann; es würde, weil es theurer ist, fehlerhaft sein, dann kleine Rücken aufbauen zu wollen.

Ist künstlicher Hangbau oder künstlicher Rückenbau vorzuziehen? Die Antwort der Praxis lautet: Auf einem Terrain mit Hang wird der Hangbau in der Regel der wohlfeilste sein, auf ebenem Terrain wird bei beiden Systemen kein Unterschied der Kosten eintreten, aber der Rückenbau sieht gefälliger aus, auch wird bedeutend Arbeit bei der späteren Räumung der Rinne gespart und ist die Anzahl der Rinnen geringer, die Uebersicht bei der Rieselung leichter. Der Erfolg ist bei beiden Methoden gleich günstig und die Resultate weit höher als bei natürlichem Rieselbau. Bei sehr wechselndem Terrain wird man so zu bauen haben, daß die natürliche Form möglichst benutzt wird, man wird daher mit hohem Rücken, niederem Rücken, Hangbau, sogar natürlichem Hang ꝛc. abwechseln müssen. Auf diese Weise bauet man am wohlfeilsten, ohne der Zweckmäßigkeit Eintrag zu thun. Bei dem erzwungenen Bau hoher Rücken ist nicht selten der Morgen auf 100 Thlr. zu stehen gekommen und sind dafür große Kapitalien weggeworfen, weil man noch außerdem in sofern unzweckmäßig verfuhr, daß man aus Unkenntniß bei armem Wasser Anlagen ausführte oder über Verhältniß ausdehnte. Jetzt stellt man solche Anlagen unter sehr ungünstigen Verhältnissen für 50 Thlr. pro Morgen, unter günstigen für 25 Thlr. her.

Der Bedarf an Wasser ist groß, aber man kann nicht dem Systeme, welches dabei das Erreichbare leistet, einen Vorwurf machen, sondern derselbe trifft die Stoffarmuth des Wassers. In warmen Klimaten kommt man mit weniger Wasser aus, es steht daher zu vermuthen, daß das Wasser dort reichhaltiger ist; ich werde darüber am Ende dieses Abschnittes noch einige Worte zu sagen haben.

Drainwiesen.

Die Verbindung der Bewässerung mit der Drainage ist seit einigen Jahren unter dem Namen Petersen'sches System bekannt geworden, und gehen die Ansichten über den Werth desselben noch auseinander. Die Ausführung ist nur auf ebenem oder mäßig geneigtem Terrain ausführbar, bei starkem Hang und coupirtem Terrain ausgeschlossen, deßgleichen bei durchlassendem Untergrunde unmöglich. Man denke sich eine ebene Fläche, welche durch Stau oder natürlichen, sehr flachen Rückenbau bewässert werde, zugleich drainirt. Der Drain sei ohnweit seines Ausflusses durch Einmauerung in Cement wasserdicht gemacht. Wird dann die Ausmündungsöffnung geschlossen, so kann kein Wasser aus der Mündung ausfließen, sondern das mit der Röhre ankommende Wasser wird nach oben aufstauen, wenn der Boden genügende Wasserhaltigkeit besitzt, sonst nicht. Man hat es somit in der Gewalt, durch Oeffnen oder Verschließen der Röhre

das Wasser zu stauen oder sinken zu lassen. An jedem Saugstrang eine solche Vorrichtung anzubringen, würde zuviel Kosten verursachen, es ist daher nur nöthig, dieselbe an den Sammeldrains anzubringen, indem dadurch sämmtliche damit zusammenhängende Saugdrains geschlossen werden. Auf einem Terrain mit Hang wird das Wasser in der Nähe der Mündung näher an die Oberfläche treten, als an dem oberen Ende der Drains; es ist daher, um einen gleichmäßigen Stau hervorzubringen, an verschiedenen Stellen des Sammeldrains, entsprechend dem verschiedenen Horizont der Oberfläche, eine Stauvorrichtung anzubringen. Die Möglichkeit, solche Einrichtung zu treffen, erreichte Petersen dadurch, daß er an den betreffenden Punkten Holzröhren (Kasten) in den Boden senkte, welche unten geschlossen, oben offen, bis unter den Röhrenstrang gingen. Dieser wurde in die Holzröhre geleitet und strömte das Wasser in solche aus. Die Holzröhre wurde ringsum durch Thonbekleidung verdichtet. Dieselbe besitzt etwa 4 Fuß Länge, man konnte also an die Ausflußöffnung gelangen und solche verstopfen. Bei dem Oeffnen strömt das Wasser ein und durch die auf der entgegengesetzten Seite befindliche, ebenfalls in die Holzröhre eingelassene Fortsetzung des innerhalb der Holzröhre unterbrochenen Drains fort. Um die Handhabung des Verschlusses sicher und bequem einzurichten, hat Petersen die Drainröhre nicht unmittelbar in den Kasten geführt, sondern als Mittelglied der Verbindung eine thönerne Ventilkapsel angebracht, die an Drains und Kasten sich leichter befestigen läßt.

In die Ventilkapsel paßt ein gleichfalls thönerner Ventilkern, eine Klappe, woran ein Hebel, mittelst welchem von der Kastenöffnung aus der Verschluß leicht zu bewerkstelligen ist. Siehe Tafel 2 nebst Erklärung. Der Holzkasten wird aus zwei, zufolge einer angebrachten Falzleiste, in einander passenden Theilen gefertigt, damit, wenn im Frühjahr der Frost den Boden hebt, nicht der ganze Apparat mit gehoben und undicht gemacht wird, sondern nur der obere Theil sich hebt, der leicht wieder niedergedrückt werden kann. Eine konische Form des oberen Kastens würde vielleicht zweckmäßig sein. Im Winter müssen die Röhren sämmtlich trocken stehen. Ich lasse dahin gestellt sein, ob es nicht empfehlenswerth sein möchte, die Kasten außer mit dem angebrachten Holzdeckel im Winter noch mit Mist zu bedecken, um dem Froste tiefern Eingang zu verwehren.

Die Kosten dieses Systems werden auf 25 bis 30 Thlr. pro Morgen angegeben. Der Wasserverbrauch ist ein mäßiger, was besonders von Vincent als ein bedeutender Nachtheil bezeichnet ist, da nach dessen Ansicht nur bei starkem Wasserverbrauch ein bedeutenderer Erfolg der Wässerung auf Dauer zu erlangen

steht. Er hat darin auch entschieden Recht, wie ich bei landwirthschaftlicher Betrachtung dieses Systems einige Seiten weiter näher ausführen werde.

Indessen ist die Methode noch neu, es werden sich noch mancherlei Abhilfen für die Mängel derselben finden lassen; es ist auch, wie schon bemerkt, gar nicht ausgeschlossen, sehr flachen Rückenbau mit dieser Methode zu verbinden und statt der Entwässerungsrinnen nur muldenförmige Abzugsgerinne zu construiren, welche der alljährlichen Räumung nicht bedürfen, unter diese aber Drains zu legen. Was hindert den Techniker, ein System aufzustellen, mittelst welchem, unter Beseitigung theurer Röhren mit großem Kaliber, Staubau mit niedrigen Dämmen anzuwenden wäre, die Entfernung des Wassers durch eine so große Anzahl Drains bewirkt würde, daß der Vorwurf geringen Wasserverbrauchs beseitigt werden könnte. Die Drains ließe man unmittelbar in Gräben hinter den Dämmen münden und in diesen Gräben die Stauhöhe durch Schütze mit Umgehung der Ventile bewirkt werden. Will man entgegnen, solche Methode komme zu theuer, so läßt sich anführen, daß bei der flachen Drainslage, wie sie die für Wiesen nur erforderlich, 2 bis $2^1/_2$ Fuß tief, an Grabenarbeit außerordentlich gespart wird, deßgleichen bei den Röhren insofern, als die großen Kaliber wegfallen.

Die Weite des Kalibers ist aus einer Vergleichung des Preises der Röhren und deren Leistungsfähigkeit zu bestimmen. Die Röhren würden ferner, um letztere zu vermehren, mit möglichst viel Fall zu legen sein, denn die Menge des ausfließenden Wassers nimmt mit der Geschwindigkeit, gleichbedeutend mit Fallhöhe, bedeutend zu. Flache Drains haben sich allerdings im Acker nicht bewährt, weil die Entwässerung ungenügend bewirkt wird, aber Wiesen will man auch feuchter haben. Dem Zerfrieren der Röhren läßt sich dadurch vorbeugen, daß die Röhren nicht aus einem Stück, sondern aus zwei Längshälften gebildet werden, damit bei Frost die obere Röhrenhälfte der excentrischen Richtung des beim Aufthauen entstehenden Druckes durch Heben nachgeben kann. Cementröhren würden übrigens den Thonröhren vorzuziehen sein.

Wird außerdem, was als Regel gelten soll, aber nicht immer und überall ausführbar sein wird, die Wiese vor beginnendem Frost gänzlich trocken gesetzt, so ist die Gefahr des Zerfrierens bei Röhren aus gutem Material kaum vorhanden.

Jedenfalls muß dem Petersen'schen System zum Lobe nachgesagt werden, daß es den Wasserabzug und die Tränkung des Bodens in einer Weise gestattet, wie kein anderes System, daß es den Wechsel zwischen Ackerbau und Wiese zuläßt, daß ferner die Ausnutzung des Wassers in einem bisher unerreichten Grade

ermöglicht wird, dasselbe auch bei der Ernte nicht an den Unbequemlichkeiten leidet, welche mit den übrigen künstlichen Systemen verbunden sind, nicht die Unannehmlichkeit des alljährigen Räumens und Reparirens mit sich bringt, also perennirende Unterhaltungskosten spart und schließlich die Bauausführung eine einfache ist, somit der glückliche Erfolg sicherer zu erreichen steht, weniger von der Gewandheit des Technikers abhängig ist.

Ich komme noch einmal auf das Kaliber der Röhren zurück. Dasjenige Kaliber würde zu wählen sein, dessen Ausflußresultate bei einer gleich großen Geldanlage die bedeutendsten sind. Nach den früher angeführten Abflußverhältnissen der Drainröhren werden folgende Resultate zu erlangen sein:

	per Secunde.	Auf die Einheit von 6 Thlr. Kosten repartirtes Anlagekapital.
1000 Stück Röhren von 0,7 □″ innerer Querfläche kosten 6 Thlr., liefern bei 2,100 Gefälle	0,014 Cbkfß., mithin	0,014 Cbkfß.
1000 Stück Röhren von 1,2 □″ innerer Querfläche kosten 8 Thlr., liefern bei 2,100 Gefälle	0,024 „ „	0,018 „
1000 Stück Röhren von 1,75 □″ innerer Querfläche kosten 11 Thlr., liefern bei 2,100 Gefälle	0,04 „ „	0,022 „
1000 Stück Röhren von 3 □″ innerer Querfläche kosten 16 Thlr., liefern bei 2,100 Gefälle	0,07 „ „	0,028 „

Man sieht, für dasselbe Anlagekapital wird um so mehr Wasser geliefert, je größer das Kaliber der Röhren ist. Man würde jedoch irren, wollte man daraus schließen, daß man nur große Röhren anzuwenden habe; man kann nur schließen, daß die Drainage nicht mit kleinen Röhren allein wohlfeiler auszuführen ist, daß für kurze Drainzüge enge Röhren, bei Verlängerung derselben aber weite Röhren anzuwenden sind, d. h. man fängt mit engen Röhren an und nimmt, je näher der Mündung, um so weitere. Auf diese Weise wird höchster Effect mit möglichster Wohlfeilheit vereinigt. Nehmen wir an, daß die Röhrenstränge in Entfernung von einer Ruthe zu legen wären und beispielweise acht Stränge neben einander liegen sollen, so würde pro Morgen die Länge von 22,5 Ruthen für jeden Strang nöthig sein. Dieser würde bestehen zu je ¼ aus oben bemerkten Röhrensorten, also in Summa pro Morgen 2400 Stück à 10 Zoll genügen. Solche würden nach obigen Preisen kosten:

600 Stück à	6	Thlr.	=	3 Thlr.	18	Sgr.
600 ⸗ ⸗	8	⸗	=	4 ⸗	24	⸗
600 ⸗ ⸗	11	⸗	=	6 ⸗	18	⸗
600 ⸗ ⸗	16	⸗	=	9 ⸗	18	⸗
Summa: 2400 Stück à	—	Thlr.	=	24 Thlr.	18	Sgr.

Es sind acht Ausflußöffnungen vorhanden und da jede 0,028 Cubikfuß, also alle 0,224 Cubikfuß pro Secunde Wasser liefern, so würden diese acht Stränge durch zwanzig Stränge à 8 Fuß Länge ersetzt, einen Ausfluß von 0,56 Cubikfuß schaffen. Behalten wir diese Anordnung bei mit der Abänderung, daß die Röhren auf beiden Seiten der Grenze ausmünden, auf jeder Seite also nur 4,5 Ruthen lang sind, so entstehen pro Morgen 40 Röhrenstränge à 4,5 Ruthen lang mit 1,1 Cubikfuß Ausfluß pro Secunde. Dieses ist die Menge, welche Vincent als höchsten Bedarf für Rieselwiesen annimmt, die bei besserem Wasser bis auf $^{1}/_{3}$ reducirt werden kann. Selbstverständlich gilt das Gesagte nur für immerwährende Wiesen; soll Wechsel zwischen Feldbau und Wiesenwachs statt finden, so ist tiefere Lage der Drains unvermeidlich. Man sieht, den Vorwürfen, welche dem System gemacht werden, läßt sich abhelfen. Die Kosten stellen sich trotz des bedeutenden Aufwandes für Röhren, wenn auch noch 50 Procent Zuschlag für Erdarbeiten gemacht werden, nicht höher als durchschnittlich künstlicher Rückenbau. Der Aufwand für Röhren fällt mit Verminderung derselben, d. h. in umgekehrtem Verhältniß zu der Güte des Wassers.

Welche Systeme nun auch gewählt werden mögen, so sind folgende Punkte dabei besonders zu beachten:

1) daß jeder Abtheilung stets frisches Wasser zugeführt werden kann, denn Wasser, welches seine Dienste gethan, die Stoffe abgesetzt hat, ist nicht mehr fähig weiteren Nutzen zu schaffen, soll daher auf kürzestem Wege entfernt werden. Die übliche Vermischung des gebrauchten Wassers mit frischem bei weiterer Verwendung beruht auf einer Vorstellung, welche nur Illusion ist; gutes Wasser bedarf keiner Vermischung, um zu wirken, und abgenutztes Wasser hat keine Wirkung.

2) Man lasse nach eingestellter Wässerung nirgends Wasser stehen, damit nicht Versäuerung eintrete, der nun einmal die Wässerungswiesen sehr ausgesetzt sind; ja, deren Eintritt als ein Kriterium für vorhandene Fehler in der Ausführung des Baues oder in der Praxis des Wässerns gelten kann.

3) Man trage Sorge, daß bei der Anlage für gute Passage des Erntewagens gesorgt wird; die Wege müssen bei größeren Anlagen zwischen de

Hängen und Rücken hindurch geführt werden, können aber selbst aus flachen Beeten bestehen.

Bezüglich der Wassermenge, welche für die künstliche Rieselwiese nöthig ist und von Vincent auf $^1/_3$ bis 1 Cubikfuß pro Secunde und Morgen festgestellt wurde, ist zu bemerken, daß von gegnerischer Seite diese Quantität als viel zu hoch erachtet und behauptet wird, daß man z. B. in der Lombardei nur 2 Pfd. Wasser pro Secunde, also nur $^1/_{30}$ der obigen Menge bedürfe. Man stützt sich dabei auf den Ausspruch Burgers. Dieser aber sagt, daß auf den Winterwiesen, wie man dort die Rieselwiesen nennt, sehr viel Wasser gebraucht werde; er kann also diese Wiese nicht bei der oben citirten Erwähnung Betreffs geringer Wassermenge, gemeint haben, sondern die andere Art der Wiesen, welche in der Lombardei üblich ist, nämlich die Wechselwiesen. Diese brauchen nur Anfeuchtung, weil sie kurz vor dem Niederlegen stark gedüngt werden und hauptsächlich aus Klee bestehen. Uebrigens werden dort auch die Winterwiesen alljährlich im October gedüngt und wird im Winter fortwährend gerieselt, demnach längere Zeit als bei uns. Jene Verhältnisse sind also mit unseren hiesigen bezüglich der Wassermenge durchaus nicht vergleichbar: einmal, weil die Wässerung dort das ganze Jahr hindurch geschieht, hier durch den Winter unterbrochen wird, und dann, weil die Düngung dort als Agens hinzutritt, hier fehlt. Uebrigens leidet es keinen Zweifel, daß in heißerem Klima, sowohl Wasser, als Dünger bedeutendere Wirkung ausüben, als im kalten.

β. Landwirthschaftliche Betrachtungen.

Als Grundlage aller hierher gehörigen Erörterungen werden die Naturgesetze zu dienen haben, welche in einem der vorhergehenden Kapitel über das Verhältniß des Bodens, des Wassers und der Pflanzen mitgetheilt wurden und es wird zweckmäßig sein, die vorzüglichsten derselben hier nochmals in Erinnerung zu bringen. Dieselben lauten:

1) Der Boden kann den Pflanzen nur Nährstoffe liefern in dem Verhältniß, als er nach Quantität und Qualität solche enthält und davon in auflöslichen Zustand gelangend den Pflanzen zugänglich sind.

2) Wasser, sowohl das Regenwasser, als das Quellwasser, enthält verschiedene Nährstoffe, aber außerdem löst es die Nährstoffe im Boden auf und vermittelt den Uebergang derselben in die Pflanzen. Die Beförderung der Vegetation wird um so bedeutender sein, je gehaltreicher dasselbe an Stoffen ist.

Daraus ergeben sich vier verschiedene Complicationen, welche das Material für Beurtheilung der Wiesenwässerung liefern.

a. Reicher Boden und reiches Wasser werden die höchsten Ernten liefern und zwar auf Dauer.
b. Reicher Boden und armes Wasser werden anfänglich hohe Erträge aufweisen, der Vorrath der im Boden aufgespeicherten Nährstoffe nimmt von Jahr zu Jahr mehr ab und damit erfolgt die Verminderung der Vegetation.
c. Reiches Wasser auf armem Boden wird im Stande sein, eine reiche Vegetation zu erzeugen und zwar dauernd, so lange das Wasser gleich reichhaltig bleibt.
d. Armes Wasser auf armem Boden kann niemals eine erhebliche Vegetation hervorbringen.

Ferner:

Fruchtbarer Boden und fruchtbares Wasser sind nur solche zu nennen, welche sämmtliche zum Wachsthum der Pflanze nothwendigen Stoffe enthalten, es können sich aber beide bei etwa einseitigem Mangel an Stoffen gegenseitig ergänzen. Fehlt irgend ein wichtiger Nährstoff, so ist nicht der höchste Ertrag zu erreichen, es ist daher wichtig, die düngenden Bestandtheile im Wässerungswasser und die Quantität der jährlichen Abgabe an den Wiesenboden zu kennen, um zu beurtheilen, welche Stoffe durch das Wasser allein geliefert werden und versuchsweise zu ermitteln, in wiefern anderweite Zuführung des mangelnden Stoffes günstige Resultate giebt. Weniger wichtig ist es, den Gehalt des Bodens an Stoffen zu kennen, da diese mit der Zeit consumirt werden. Das Wasser enthält die Stoffe in zweierlei Formen: entweder als mechanisch darin suspendirte, sogenannte Sinkstoffe, welche sich absetzen und zweitens als darin vollständig aufgelöste, welche sich auf chemischem Wege, also nur unter besonderen Verhältnissen innerhalb des Bodens abscheiden können, sogenannte Solutionsstoffe.

Sinkstoffe werden nur auf der Oberfläche oder in den Poren des Bodens, wenn das Wasser solche soweit mitführt, niedergeschlagen, gelangen selten in den Untergrund.

Die Solutionsstoffe werden auf der Oberfläche der Wiesen nie niedergeschlagen, sondern von den feinsten Theilen der Erdkrume bei dem Durchgange des Wassers diesem entzogen und gewöhnlich gegen andere Stoffe ausgetauscht, wenigstens zum Theil. Es ist also dabei ein Filtriren des Wassers durch den Erdboden nothwendig. Aus diesem Grunde kann einfache Stauwiese, welche nur

mit beschränkten Mengen Wasser in Berührung kommt, relativ wenig Sink- und Solutionsstoffe aufnehmen, die Rieselwiesen, weil dieselben an der Oberfläche mit vielem Wasser in Berührung kommen, können viel Sinkstoffe entziehen, auch etwas Solutionsstoffe, in sofern einige Filtration des Wassers von der oberen Rinne nach der unteren im Untergrunde stattfindet.

Drainwiesen endlich können das Wasser in Bezug auf Sinkstoffe und Solutionsstoffe fast absolut ausnutzen, ob aber im speciellen Falle mehr oder weniger als Rieselwiesen, ist abhängig von der Menge des Wassers, welches durch die Drains passiren kann. Es ist ferner die Natur des Bodens, welcher durchsickert wird, nicht gleichgültig. In dem Kapitel „über das Verhalten der Düngestoffe zum Boden" wurde erörtert, wie das Festhalten der Düngestoffe in dem Boden abhängig ist von der Composition desselben, und daß ein zweifacher Vorgang dabei stattfindet, eine mechanische und eine chemische Absorption. Die ausgeführten Eröterungen weisen darauf hin, daß die Entziehung der Solutionsstoffe am vollständigsten vor sich geht, wenn der Boden viele feinzertheilte Zeolithtrümmer enthält, daß Flächenabsorption durch einen Gehalt von Humussubstanzen, aber auch durch Thontheile, am besten erfolgt. Hält man diese Facta mit den sonst noch für Wässerungsausführungen wünschenswerthen physikalischen Eigenschaften des Bodens zusammen, so wird man zu dem Schluß kommen, daß ein leichter lehmiger Sandboden mit etwas Humusgehalt die günstigsten Bedingungen für Drainwiesen gewährt, daß reiner Thonboden, Sandboden, Moorboden, sowohl chemisch als physikalisch ungünstig oder doch minder günstig geeigenschaftetes Material bilden. Ich gehe nun zur kritischen Vergleichung der Wässerungssysteme über.

Einfacher Staubau.

Wenn durch den Stau eine Befeuchtung des Bodens beabsichtigt wird, so kann ein Nutzen nach obiger Auseinandersetzung nur dann erwartet werden, wenn es auf gutem Boden geschiehet. Jeder andere Boden muß den Erfolg versagen, sogar wenn das Wasser reich ist, denn die Menge von Solutionsstoffen, welche ein Boden aufnimmt, wenn das Wasser nicht in ihm circulirt, kann nur sehr unbedeutend sein. Um einen Anhalt bei Beurtheilung der vorkommenden Menge von Sinkstoffen zu geben, führe ich einen der fruchtbarsten Flüsse, den Nil an, dessen Ablagerungen als sehr bedeutend geschätzt werden, sie sollen nach einer allerdings bestreitbaren Angabe in 3000 Jahren um 18 Fuß Sinkstoffe sich erhöhet haben, wonach jährlich 5/6 Linien oder 180 Ctnr. pro Morgen entfallen. Solche

Massen und so reiche Stoffe setzen deutsche Flüsse nicht ab. Häufig wird der abgesetzte Schlamm denselben Gehalt wie der Wiesenboden haben, falls der wasserliefernde Bach die Wiese früher durchströmte.

Was die Menge der Solutionsstoffe anbelangt, welche ein Boden aufnimmt, so kann nur soviel davon aufgenommen werden, als sich in derjenigen Wassermenge befindet, welche den Boden tränkt, d. h. wirklich mit ihm in nächste Berührung tritt und für diejenige Tiefe berechnet, bis zu welcher die Wurzeln herab gehen, was bei Wiesen selten mehr als 1 bis 2 Fuß beträgt.

Nimmt man nun auch an, daß die Hälfte des Raumes eines Cubikfußes Erdboden mit Erdpartikeln ausgefüllt sei, so würde in den Zwischenräumen noch $^1/_2$ Cubikfuß Wasser aufgenommen werden können, also 33 Pfd. für jeden Fuß Höhe des Bodens, bei 2 Fuß Tiefe = 66 Pfd. oder pro Morgen 6000 Ctnr. Die Havel enthält beispielsweise nach Schuhmacher in 1000 Ctnr. Wasser folgende Mengen Solutionsstoffe: 0,06 Pfd. Phosphorsäure, 0,54 Pfd. Kali, würde also, zum Stau benutzt, für zweimaligen Wasserwechsel = 12,000 Ctnr. 0,72 Pfd. Phosphorsäure und 6,48 Pfd. Kali abgeben können. Man erkennt die Geringfügigkeit der mittelst Anfeuchtung zugeführten Mengen der zwei wichtigsten Stoffe. Wenn dieselbe zweimal im Jahre geschiehet, so reicht dieselbe betreffs des Kali nur für 5,3 Ctnr. Heu, betreffs der Phosphorsäure kaum für 1,5 Ctnr. Heu zu.

Das endliche Urtheil wird dahin lauten müssen, daß dieses System wohl auf reichem Boden Vortheil zu schaffen vermag, auf armem aber ein solcher nur bei reichem Wasser und dennoch sehr mäßig erfolgen wird, daß ferner dabei die Gefahr der Versumpfung und Verschlechterung des Bestandes auf Thonboden und Moorboden zu befürchten steht, deßhalb gänzlich zu widerrathen ist, um so mehr, als sich auch mit mäßigen Kosten andere, weit vortheilhaftere Systeme anwenden lassen.

Weit günstiger dagegen ist der Stau zu beurtheilen, wenn der zweite Zweck, eine bedeutende Ablagerung von fruchtbarem Schlamme auf die Wiese zu bringen, in Absicht steht. Im Großen ist das Schlammfangen in Aegypten ausgebildet. Aber auch in Deutschland ist die Einzäumung der Watten an der Meeresküste auf obiges System basirt und sind dadurch bedeutende Landstriche gewonnen, die jetzt als Poldern und Köge fruchtbare Aecker und Wiesen enthalten. Eine solche Anlage ist nur da zu machen, wo ein schlammreiches fruchtbares Wasser vorhanden ist, wie denn häufig solcher Fall da zutrifft, wo an der Mündung der Flüsse Ebbe und Fluth statt findet. Wenn noch in ziemlicher Entfernung vom Meere, z. B. bei Hamburg der dadurch bewirkte Wechsel des Wasserstandes sechs

Fuß Differenz betragen kann, so ist einzusehen, wie ein Grundstück, dessen Niveau dem Mittel dieser Differenz ohngefähr entspricht, durch einfachen Dammbau zur Auffangung des Schlammes eingerichtet werden kann. Gleichwohl wird davon kein Gebrauch gemacht, vermuthlich wohl, weil das betreffende Terrain schon zu hoch liegt, um noch von gewöhnlicher Fluth überstauet zu werden. Dieser Umstand ist jedoch kein genügender Grund für die Unterlassungssünde, da in der Ebbe und Fluth selbst eine starke Triebkraft für Wasserhebewerke gegeben ist. In England hat man besser verstanden, von ähnlichen Verhältnissen Nutzen zu ziehen; ich kann nicht umhin mitzutheilen, was Boussingault darüber bekundet. Er sagt: Die englischen Landwirthe nennen diese Methode Warping. Man führt zunächst längs des Flusses einen Damm auf, dessen Höhe von dem Niveau der höchsten Fluthen bestimmt wird. Zwei Schleusen, die eine für den Zufluß, die andere für den Abfluß, sind angebracht, um ein Terrain, für dessen zweckmäßige Ausdehnung man 16 bis 20 Morgen erachtet, zu überschlammen. Zur Zeit der Fluth bringt das Wasser in die sich von selbst öffnende Zuflußschleuse, zur Zeit der Ebbe öffnet sich von selbst die Abflußschleuse. Das Wasser fließ viel langsamer wieder ab, als es eingetreten, wonach die Oeffnungen zu bemessen sind. Während des kurzen Aufenthaltes lagert das Wasser den Schlamm, warp ab, dessen Höhe an manchen Stellen 1/3 Zoll beträgt. Hierdurch wurde schon sehr geringer Sand so fruchtbar gemacht, daß man denselben 10 bis 12 Jahre bebauen konnte, denn es ist vorgekommen, daß der Absatz in einem Sommer 3 Zoll Höhe betrug.

Grabenstaubau.

Als Zweck desselben war erklärt, der Wiese soviel Feuchtigkeit zuzuführen, als für angemessen erachtet wird. Es kann kein Zweifel sein, daß gutes Wasser und guter Boden vereint einen günstigen Erfolg zu erzielen vermögen. Reiches Wasser auf armem Boden wird nicht ohne Vermehrung der Ernte bleiben. In welchem Grade, läßt sich ohngefähr aus folgenden Verhältnissen beurtheilen. Nach Schleiden verdunstet durchschnittlich 1 Morgen Rasen täglich 600 Cubikfuß Wasser während 120 Sommertagen, was jährlich nach Abzug des Regenwassers 2,000 Cubikfuß = 44,000 Ctnr. pro Morgen betragen würde. In Berücksichtigung, daß hohes Gras noch weit mehr verdunstet, auch längere Vegetationszeit als 120 Tage angenommen werden kann, wird factisch das Quantum weit höher sein. Das ermittelte Quantum ist aber schon fast zwei Mal stärker als durch Tränken mittelst einfachem Ueberstau, in dem einige Seiten zuvor ange-

führten Beispiel dem Erdreich zugeführt wurde, der Erfolg kann daher auch mindestens drei Mal stärker sein, d. h. theoretische Berechnung gestattet die Annahme für obiges Beispiel, daß die zugeführte Phosphorsäure ein Plus von 4,5 Ctnr. Heu und das Kali sogar 15 Ctnr. Heu hervorzubringen vermöchte. Es werden also zufolge rechnungsmäßiger Annahme unter übrigens gleichem Verhältnisse durch den fortwährenden Grabenstau dem Erdreich viermal mehr Stoffe zugeführt werden können, als durch einfachen Stau und wird dabei ein Specialdünger unter günstigern Umständen anzuwenden möglich sein, um die mit dem Wasser zugeführten Stoffe für deren Mehrbetrag dadurch nutzbar werden zu lassen, daß die fehlenden Stoffe zugefügt werden. In dem vorliegendem Falle würde z. B. 5,5 Pfd. Phosphorsäure (in 25 Pfd. gutem Superphosphat enthalten) theoretisch betrachtet, genügen, um den Mehrgehalt an Kali zur Nutzung zu bringen und dadurch 10 Ctnr. Heu mehr zu gewinnen. Anfänglich wird man allerdings größere Mengen Superphosphat anwenden müssen.

Armes Wasser, armer Boden sind bei diesem Wässerungssystem erfahrungsmäßig total hoffnungslos, wenn nicht zugleich durch Düngung Hilfe geschafft wird. Die erforderliche Wassermenge ist weit geringer als bei den Rieselwiesen, da aber die Consumtion den vollen Sommer über geschieht, kommt doch ein ziemliches Gesammtquantum heraus. Weiter hat dieses System den Vorzug einer besseren Entwässerung als Stau, indessen ist die Gefahr einer Versäuerung immer vorhanden, und um derselben entgegen zu wirken, ein öfteres Erniedrigen des Wasserstandes rathsam — nur Mangel an Betriebskapital kann davon abhalten, die Entwässerung durch Drains zu bewirken, also zu einer der Petersen'schen ähnlichen Methode überzugehen. Der Grabenstau hat vor einfachem Stau noch den Vorzug der Anwendbarkeit von Düngung. Bei sehr hoch gelegten Drains, so daß nur wenig Differenz des Niveaus zwischen Bewässerungsspiegel und Drains besteht, wird der Abzug des Wassers weniger senkrecht als seitlich gerichtet sein, aber immerwährend erfolgen, sodaß eine weit größere Wassermenge durch den Boden strömen und absorbirt würde; eine unterirdische Durchrieselung, die auch außer der Vegetationszeit bei hochgestauetem Wasser anwendbar und sicher vortheilhaft sein dürfte. Bei 1zölligen Röhren, und je einem Strang für 3 Ruthen breite Beete würde immer die Ausgabe incl. Erdarbeit 8 bis 10 Thlr. pro Morgen betragen.

Das Urtheil über dieses System ist demnach im Ganzen nicht durchaus ungünstig, aber es können kaum so bedeutende Resultate in Bezug auf Quantität

und Qualität der Ernte erlangt werden, als durch Rieselwiesen oder das Petersen'sche Verfahren.*)

Natürlicher Hangbau.

Wo die Bedingungen für Ausführung desselben vorhanden sind, ist eben jede andere Wahl ausgeschlossen und so läßt sich in landwirthschaftlicher Hinsicht denn nichts weiter darüber sagen, als daß es jedenfalls vortheilhaft sein wird, die vorhandene Gelegenheit zur Anlage zu benutzen und daß der Grad des Erfolges von der Reichhaltigkeit des Wassers und von der Möglichkeit einer guten technischen Ausführung des Baues abhängt.

Natürlicher Rückenbau.

Da derselbe durch die Eigenthümlichkeit des Terrains bedingt ist, so läßt ich nicht wohl ein Vergleich mit anderen Systemen, die eben unter solchen Umtänden nicht anwendbar, vornehmen. Die Anwendung desselben auf ebenem Boden ist fehlerhaft und diese Methode, welche unter dem Namen Lüneburger Wässerungsweise sehr gebräuchlich war, kommt jetzt nach vermehrter Erfahrung wenig mehr vor. Auf sehr durchlässigem Boden kann er jedoch neben Grabenstau as vor der Hand allein mögliche System sein, weil der zweifelhafte Erfolg die lnwendung kostspieliger Systeme nicht gestattet und durch dieses System mindeens Rasen gebildet werden kann, dessen Vorhandensein später erlaubt, zu anderen ystemen überzugehen. Auf wasserhaltendem Boden, d. h. wo dieses Verhältniß n Untergrunde vorhanden, ist Grabenstau jedenfalls vorzuziehen, da die Erträge enig differiren werden, für letzteren aber leichtere Instandhaltung spricht, auch mselben bei spärlichem Wasser der Vorzug gebührt.

Wenn auf sehr durchlässigem Boden eine Wässerung eingerichtet wird, so mmt der Techniker oft in große Verlegenheit, wie er dem Versinken des assers in den Untergrund steuern soll, es ist dann auf wellenförmigem Terrain ır natürlicher Rückenbau möglich, aber man sucht den Boden zuvor möglichst weit zu ebnen, daß die natürlichen Rücken sanften Hang erhalten. Da solche rrainformen meist aus Sand bestehen, so sind die Erfolge sehr unsicher und daher keinenfalls zu empfehlen, eine bedeutende Summe auf die Anlage zu wenden. Deßhalb ist auch eine Hauptschwierigkeit, den fehlenden Rasen zu chaffen, der sogar per Achse herbeizuführen sein wird.

*) Der Leser wolle vergleichen, was einige Seiten weiter unter dem Abschnitt „Künstlicher ckenbau" über diesen Gegenstand angeführt wird.

Weit zweckmäßiger kann es sein, um diese Kosten zu ermäßigen, den Boden soweit zu ebnen, daß die gröbsten Unebenheiten verschwinden und eine Grassaat von weicher Trespe, Schafschwingel und Honiggras im Frühherbst gegeben werden kann, die dann 3 bis 4 Jahre zur Schafweide dienen mag, worauf der Rasen soweit vorhanden, daß man an die Bauarbeit gehen kann. Der Schafschwingel wird nach der Wässerung bald verschwinden und anderen Gräsern Platz machen. Immerhin wird eine bedeutende Menge Wasser nöthig sein und nur allmählich ein Verdichten des Bodens stattfinden, dann aber ist auch mit weniger Wasser auszukommen. Es darf daher nicht mit einem Male eine größere Fläche in Bau genommen werden, sondern ist besser mit der Anlage kleiner Flächen anzufangen, der alljährlich ein neues Stück hinzugefügt wird.

Die Zuleitungsgräben consumiren in solchen Fällen eine große Menge Wasser, deßhalb ist anzurathen, dieselben nicht in scharfen Winkeln, sondern in $^1/_8$ Kreisform des Querprofils, also muldenförmig zu bauen, darauf solche mit ungetheilten Rasenstreifen aus undurchlassendem Boden, allenfalls doppelt gelegt, auszufüttern. Selbstverständlich bezieht sich diese, Spannkraft erfordernde Operation nur auf die Hauptzuleitungsgräben. Einfacher kommt man freilich zum Zweck, wenn die größeren Gräben schon angefertigt werden, während der Platz als Schafhuthung dient, und während dieses Zeitraums voll Wasser gehalten werden, sodaß eine Verschlämmung inzwischen erfolgt ist, wenn der Bau speciell ausgeführt wird. Da dieses System unter erwähnten Verhältnissen nur auf geringem Boden statt hat, so kann nur bei gutem Wasser auf Erfolg gerechnet werden. Es läßt sich allerdings noch ein Erfolg erreichen, wenn man gleicher Zeit mit concentrirten Düngemitteln düngen will, dann darf aber nicht stark gerieselt werden, sondern die Bewässerung muß sich auf Feuchthalten des Bodens beschränken.

Künstlicher Hangbau und Rückenbau.

Mäßiger Hang und viel, sehr viel Wasser sind die Bedingungen, unter denen diese Systeme großen Erfolg versprechen, und behaupten solche unter zutreffender Voraussetzung einen Vorzug vor den vorhergehenden Systemen auch dann, wenn man die bedeutenden Anlagekosten in Betracht zieht. Die reiche Ernte wird gemacht, ohne irgend einen Aufwand für Düngungsmittel, und kann der dadurch erzeugte Dünger voll dem Ackerbau überlassen bleiben. Das Kriterium über den Eintritt solcher günstigen Umstände liegt einzig und allein im Wasser, in dessen Qualität. Die Güte des Bodens ist nicht gleichgültig, aber hat nur für kur

Zeit Werth. Es ist nicht ohne Interesse, sich eine Vorstellung von der Menge des Wassers und der darin enthaltenen Stoffe zu machen, welche jährlich über 1 Morgen rieselt. Nimmt man mit Vincent, der diesen Gegenstand in gründliche Beobachtung gezogen, an, daß von mäßig gutem Wasser 1 Cubikfuß pro Secunde und Morgen nothwendig sei, daß ferner die Rieselzeit 70 Tage betrage, so macht das Gesammtquantum 6,000,000 Cubikfuß aus oder rund 4,000,000 Ctnr. Wasser, die auf einem Morgen aufgestauet, eine Höhe von 230 Fuß ausmachen würden. In dieser Menge Havelwasser würden enthalten sein 240 Pfd. Phosphorsäure, 2260 Pfd. Kali. Die höchste Ernte unter gewöhnlichen Wässerungsverhältnissen enthält nur 50 Ctnr. Heu und darin 27 Pfd. Phosphorsäure und 120 Pfd. Kali, es wird also nur $^1/_9$ bis $^1/_{20}$ der im Wasser enthaltenen Dungstoffe entzogen und damit bewiesen, daß bei dem Rieseln eine erstaunliche Verschwendung von Wasser statt findet. Doch in dieser Aeußerung soll kein Tadel liegen, ist ja diese Verschwendung schon ein großer Fortschritt und war bisher keine bessere Methode bekannt. Allerdings eine Lehre läßt sich aus obiger Aufstellung ziehen, daß, wo das Wasser nicht reichlich zu Gebote steht, man Bedacht nehmen soll, die in dem geringen Quantum enthaltenen Stoffe um so besser auszunutzen. Offenbar werden bei dem Rieseln vorzugsweise die Sinkstoffe aufgenommen, weniger die Solutionsstoffe, denn um diese aufnehmen zu können, muß eine innigere Berührung stattfinden, als es bei raschem Ueberrieseln der Fall ist. Darüber mehr bei Besprechung des nächsten Systems. Hier sei nur noch kurz einer Streitfrage gedacht, welche unter den Wiesentechnikern ventilirt wird und deren Austrag von großer Wichtigkeit für die Theorie und Praxis der Wiesenwässerung ist. Vincent behauptet nämlich, daß es weniger die Sinkstoffe als vielmehr die Solutionsstoffe im Wasser seien, von welcher die Vegetation Nutzen zöge, und daß deßhalb ein an Nährstoffen relativ armes Wasser auf sehr geringem Boden reiche Ernten zu produciren vermöge, wenn nur dasselbe in genügender, also sehr großer Quantität zur Berieselung verwandt werde. Er bezieht sich zum Beweise seiner Behauptung auf eine Reihe desfallsiger Erfahrungen, welche er in der Praxis gemacht haben will.

Die Richtigkeit dieser Ansicht ist mehrfach von anderen Technikern angezweifelt worden und Vincent hat daher neuerlich durch Topfversuche seine Behauptung zu beweisen gesucht. Er hat zu dem Zweck zwei Zinkkasten mit reinem weißem Sand gefüllt, der, um ihn von etwa darin enthaltenen Nährstoffen zu befreien, mit Salzsäure ausgekocht wurde und den einen dieser Kasten unter möglichster Nachahmung des Verfahrens der Praxis im Großen mit Regenwasser

fortwährend berieselt, den anderen Topf mit reinem, absatzfreien Quellwasser, nachdem in beide Kasten Grassamen gesäet war. Der Erfolg war, daß im ersten Jahre eine höchst unbedeutende, im zweiten Jahre eine ebenfalls noch geringe, dagegen im dritten Jahre eine sehr genügende Ernte erzielt wurde. Der Flächengehalt jeden Kastens war 6 Zoll in Quadrat und würde die Ernte, auf die Fläche eines Morgens berechnet, betragen haben

bei Rieselung durch Regenwasser:	durch Quellwasser:
28 Ctnr. (fast nur Honiggras; Heu und Grummet hatte sich entwickelt.)	42 Ctnr. Heu und Grummet.
25 " Wurzelstöcke.	34 " Wurzelstöcke.

Der Versuch ist insofern nicht ganz exact, als der Sand nach seiner Präparation auf seine Bestandtheile hätte analysirt werden müssen, um die gänzliche Abwesenheit von Nährstoffen zu beweisen; indessen ist dieser Einwand kaum von solchem Gewicht, um die Richtigkeit der gezogenen Folgerungen in Frage zu stellen. Es scheint allerdings, daß durch diesen Versuch Vincent den Beweis geliefert hat, daß armer Boden und geringhaltiges Wasser reiche Ernten hervorbringen können.

Dieses gilt wohlbemerkt nur für die Methode starker Berieselung. Die geringen Ernten der ersten Jahre werden dadurch erklärt, daß die Pflanzen zuvörderst die hinlängliche Anzahl von Wurzeln zu bilden hatten, welche genügten, um die Aufnahme einer reichlichen Menge von Nährstoffen zu ermöglichen. Es sind zugleich die Analysen der Berieselungswasser mitgetheilt, von denen nur die Angaben über Gehalt an Kali, Phosphorsäure und Stickstoff hier angeführt werden mögen.

Es waren enthalten in

1000 Ctnr.	Regenwasser.	Quellwasser.
Kali	$^{6}/_{10}$ Pfd.	$1\,^{8}/_{10}$ Pfd.
Phosphorsäure	$^{1}/_{10}$ "	$^{1}/_{10}$ "
Stickstoff (als Salpetersäure)	$^{2}/_{100}$ "	$^{6}/_{10}$ "

Diese Mengen an Stoffen sind bedeutender als die im Havelwasser gefundenen und können also dem Bedürfniß der Pflanzen vollkommen genügen. Damit ist aber noch nicht erklärt, wie die Pflanzen die Nährstoffe in einem stärkeren Verhältniß in sich aufnehmen können, nämlich mehr, als in dem Wasser enthalten waren, welches sie während der Vegetation aufnehmen, durch sich passiren lassen. Man kann zwar zugeben, daß vermöge der endosmotischen Kraft diese Stoffe in einem stärkeren Maaße aufgenommen werden könnten, als ihrem Ver-

hältniß zum Wasser entspricht, aber immer bleibt dann noch dunkel, warum tritt dasselbe Resultat nicht bei allen Wässerungsmethoden gleichmäßig ein, warum wird dasselbe nur bei den Rieselwiesen unter Verbrauch einer so bedeutenden Wassermenge wahrgenommen? Es schweben mir zweierlei Möglichkeiten der Erklärung vor: entweder setzen sich aus dem nur scheinbar reinen Wasser dennoch Sinkstoffe ab, die, so winzig der Gehalt derselben im Wasser auch sein mag, doch bei der großen Masse des benutzten Wassers erheblich sein können oder es bildet sich in der oberen Bodenschicht, wie es in dem Versuche Vincent's bis auf $1^1/_2$ Zoll Tiefe der Fall war, eine Humusablagerung, welche absorbirend wirkt. Allerdings kommt dabei nur Flächenabsorption in Betracht, aber diese kann bedeutend wirken, wenn die von den Wurzeln entzogenen absorbirten Stoffe rasch wieder durch frische Wasserzuflüsse ersetzt werden können. Solch rascher Wasserwechsel findet bestimmt in der Nähe der Oberfläche auf Rieselwiesen statt, weniger auf natürlichen Rieselwiesen, noch geringer bei Grabenstau.

Auf Rieselwiesen ist neben der oberirdischen Rieselung fortwährend auch eine unterirdische thätig, welche in der Nähe der Zuflußrinne am stärksten wirken muß. In dieser Region ist nun aber der Stand des Grases am stärksten. Die chemische Untersuchung der oberen Schicht eines seit mehreren Jahren in Berieselung befindlichen Beetes, bei welchem die Bedingungen, reiner Sand und helles Wasser, zutreffen, würde darüber Aufklärung geben, ob die gebildeten Humussubstanzen absorbirend wirken.

Wie denn nun den Lichtseiten stets Schattenseiten gegenüber stehen, so ist es auch bei diesem System nicht zu läugnen, daß auf Rieselwiesen die alljährliche Räumung der Gräben und Grippen, sowie Reparaturen eine sehr lästige Arbeit und Ausgabe verursachen, das Rieseln fortwährende Aufsicht erfordert, das Einernten unbequemer, als auf ebenen Wiesen, vor sich geht. Danach bedarf es keiner weiteren Worte, um die Anlage der Rieselwiese dringend zu empfehlen. Man wird wohl thun, diejenigen Punkte bei Ausführung des Baues zu berücksichtigen, welche Vincent als Bedingungen eines rationellen Baues hervorhebt, nämlich bei der Projection sich möglichst an die natürlichen Terrainverhältnisse anzuschließen und ferner von dem Wasser nicht mehr zu verlangen, als erfahrungsmäßig geleistet werden kann, nicht große Flächen mit ungenügendem Wasser bewässern zu wollen, denn das heißt Kapital und Erntekosten doppelt aufwenden und dabei statt vollen nur halben Reinertrag erreichen. Noch handelt es sich darum zu bestimmen, unter welchen Verhältnissen diesem System vor dem folgenden, im Allgemeinen vorzuziehenden, der Vorrang gebühre. Das Drainsystem

setzt einen wasserhaltenden Untergrund voraus; wo dieser fehlt, können Rieselwiesen noch am Platze sein, desgleichen, wenn der Hang der Wiesen ein zu bedeutender ist, oder bei durchlässigem Oberboden ein Anhalten des Wassers in ebenfalls lockerem Untergrunde durch Röhrenverschluß nicht zu erreichen steht, endlich, wenn das Terrain im Ganzen zwar horizontal streicht, aber doch mit erheblichen Unebenheiten auf der Oberfläche bedeckt ist, deren Umformung in Rücken wohlfeiler als Planirung sein würde.

Drainwiesenbau.

Im Anschluß an die obigen Darstellungen ist nochmals hervorzuheben, daß eine gewisse wasserhaltende Eigenschaft des Bodens allein die Anlage ermöglicht. Ist der Untergrund dieser Anforderung entsprechend, aber der Oberboden nicht, so kann noch künstlich die Möglichkeit herbeigeführt werden, wenn die Gelegenheit vorhanden ist, einen unterirdischen Wall von Thon anzulegen und das Grundstück damit zu umgrenzen. Ist der Thon an Ort und Stelle vorhanden, so wird der unterirdische Wall resp. Isolirwand bei 4 Fuß Höhe, 1,5 Fuß Breite für 8 Sgr. pro laufende Ruthe herzustellen sein. Ist dagegen der Thon per Achse herbeizuschaffen, 3 Fuder pro laufende Ruthe à Fuder z. B. 8 Sgr., so beträgt das schon 24 Sgr. Zuschlag. 20 Morgen im Quadrat haben 250 Ruthen Seitenlängen, verursachen 66 Thlr., event. 270 Thlr., also pro Morgen 3 bis 14 Thlr. besondere Kosten.

Die Ausführung des Drainbaues kann eben so wohl auf schon fertiger Wiese, als auf einem in Wiese zu verwandelnden Acker geschehen. Im letzten Falle ist erforderlich, den Acker durch gute Vorbereitung zu der Aufnahme der Grassaaten vorzubereiten, indem man Brachbearbeitung oder Hackfrucht vorhergehen läßt und in die folgende Halmfrucht das Gras säet. Ob eine alte Wiese vorher aufzubrechen und gleicher Weise zu behandeln, hängt von der Beschaffenheit des Bodens und dem Bestand des Rasens derselben ab. Ist der Boden gering, so ist bei dem Umbruch die Zufuhr und innige Vermischung von bessernden Materialien möglich, ist dagegen nur die Narbe schlecht, so kann durch Umbruch rasch ein besserer Bestand geschaffen werden. Eine gute Narbe umzubrechen, hat keinen verständigen Grund für sich, denn die Arbeit, einen alten, vielleicht zähen Wiesenboden zu mürbem Wiesenboden zu verarbeiten, ist keine geringe. In welcher Weise der Umbruch auszuführen sein wird, ob durch gewöhnliches Brachen, Doppelpflügen, Pflugspaten hängt sehr von localen Verhältnissen ab, und verweise ich auf das in vorhergehenden Abschnitten Gesagte; besonders mache ich

nochmals auf die Beetcultur aufmerksam, als ein vorzügliches Verfahren, wenn die Ausführung der Anlage nicht im Großen, sondern allmählich, in mäßigen Flächen projectirt wird. Bei Anlage der Drainwiese kann noch in Frage kommen: soll das Wasser auf der Oberfläche zugeleitet und verbreitet, oder nur von unten durch Stau der Boden getränkt werden. Die Antwort kann nicht zweifelhaft sein. Die im Wasser enthaltenen Nährstoffe werden ziemlich rasch von dem Erdboden bei dem Durchzuge absorbirt; tritt das Wasser von unten ein, so absorbiren die unteren Schichten die Solutionsstoffe, und die Sinkstoffe werden bei dem Ablassen des Wassers mit fortgespült, dagegen müssen solche bei oberflächlicher Bewässerung an der Oberfläche bleiben und nutzbar werden; auch ist anzunehmen, daß die Solutionsstoffe in den oberen Schichten dann absorbirt und sicherer im Boden festgehalten werden. Da nun die Wurzeln der Gräser mehr in der Oberschicht sich verbreiten und dort vollständiger mit den absorbirten Stoffen in Berührung kommen, als es im Untergrunde der Fall ist, so erhellt daraus das dringende Erforderniß, die Zuführung des Wassers von oben zu bewirken. Zweckmäßig aber ist es, die Einrichtung zu treffen, daß auch von unten Zuleitung geschehen kann. Ist nämlich das Futter schon herangewachsen und wird dann noch von oben gewässert, so tritt eine geringe Verschlämmung ein, und wird Gras und Heu frisch verbraucht, dem Vieh wegen des Geruches unangenehm. Noch mehr tritt dieser Uebelstand hervor, wenn die Wiese geweidet werden soll. Für diesen Fall ist die Anfeuchtung von unten während der Vegetation vorzuziehen.

Die unbestreitbaren Vorzüge, welche dieses System vor allen übrigen, auch den Rieselwiesen besitzt, sind folgende:

1) Der Bau ist einfacher und rascher ausgeführt.

2) Derselbe kann in Verbindung mit Grabenstau oder flachem Rieselbau ausgeführt werden und sichert dabei gegen Versumpfung.

3) Gestattet den Wechsel zwischen Ackerbau, Wiesenwachs und Weide.

4) Die Ernte ist bequem, der Gebrauch der Maschinen zum Mähen und Heuwerben nicht behindert.

5) Kann jederzeit Düngung aufgebracht werden, ohne Verlust durch Wässerung fürchten zu müssen.

6) Werden die Stoffe des Wassers vollständig ausgenutzt; man kann also mit geringerer Quantität größere Flächen bewässern. Diese Behauptung beruht übrigens vorläufig, bis sie durch Erfahrung bestätigt wird, auf Hypothese.

Um beispielsweise den Unterschied der Leistung zu berechnen, der nach theoretischer Vorstellung eintreten kann, wird das früher aufgestellte Beispiel das

Material liefern. Die Rieselwiese entnahm nur $1/9$ bis $1/20$ der Bestandtheile des Wassers. Man würde also, um gleiche Resultate zu erlangen, nur $1/9$ bis $1/20$ der Wassermenge für die Drainwiese gebrauchen, vorausgesetzt, daß der Boden die Stoffe absorbirt. Diese Voraussetzung ist nicht überall in gleichem Grade vorhanden, trifft um so mehr ein, als der Boden aus fruchtbarem Lehm besteht, minder schon in humosem Boden, wenig oder gar nicht in reinem Sande, am vollständigsten, wie schon erwähnt, wo fruchtbarer Lehm und Humussubstanzen vorhanden sind, aber doch soviel Sandgehalt daneben, um gut durchlässig zu sein. Es ist daher gewiß zweckmäßig, auf armer Krume vor der Anlage mit fruchtbarer Erde, Mergel ꝛc. zu verbessern, wo dieses nicht angeht, darf man nicht mit Wasser sparen wollen, sondern im Gegentheil, solches fortwährend durchgehen lassen, damit möglichst bald der abgesetzte Schlick die fehlenden nährenden oder absorbirenden Stoffe ersetzt.

7) Die Entwässerung ist vollkommen, der Eintritt der Luft an Stelle des abziehenden Wassers schließt auch im Untergrunde Bodenstoffe auf.

Die Mängel des Systems bestehen in seiner Beschränkung auf gewisse Formation und physische Beschaffenheit des Bodens, daher Ausschluß des groben Sandbodens; ferner in dem geringen Verbrauch von Wasser — es ist fehlerhaft auf absorptionsschwachem Boden. Wie diesem Vorwurf, der also für guten Boden überhaupt keine Geltung hat, da solcher mit wenig Wasser auskommt, durch Vermehrung der Drains zu begegnen ist, wurde schon mitgetheilt.

Was die Erträge anbetrifft, so sind deren ganz außerordentliche bis 80 Ctnr. pro Morgen bekannt geworden. Solche Erträge sind wohl möglich, wenn sehr reicher Boden und sehr reiche Düngung vereint wirken. Unter minder günstigen Umständen werden die Erträge der Rieselwiesen kaum zu übertreffen sein, meistens sogar hinter denselben zurückbleiben.

γ. Anhang. Ueber die Beschaffung des Wassers.

Um Wässerungswiesen anzulegen, muß man vor allen Dingen Wasser haben. Die Beschaffung desselben ist nicht nur eine technische Frage, sondern zugleich eine Rechtsfrage, welche nähere Erörterung erfordert. Die Rechtsverhältnisse sind in verschiedenen Staaten sehr abweichend geordnet. Für den Theil Preußens, in welchem das Landrecht gilt, sind folgende Bestimmungen in Kraft. Mit Ausnahme solchen Wassers, zu dessen Benutzung ein besonderer Rechtstitel berechtigt, ist kein Privatmann befugt, selbiges aus schon vorhandenen Quellen, Flüssen, Seen, Teichen, Sümpfen ꝛc. zu entnehmen, denn die größeren Flüsse sind Eigen-

thum des Staates und die kleineren Eigenthum der Uferbesitzer, oder Wassertriebwerke haben Benutzungsrecht daran. Es ist daher unabweisbares Erforderniß bei einer neuen Anlage, die für die Ausführung nothwendigen rechtlichen Besitzverhältnisse festzustellen. Abgesehen von Grund und Boden, die den alleinigen Besitzer zu jeder Benutzungsweise berechtigen, ist es der Zugang des Wassers sowohl, als der Abfluß, dessen Regulirung von den wirklichen oder vermeintlichen Rechten Anderer berührt werden. Zunächst ist daher zu prüfen, welches Nutzungsrecht an das zu verwendende Wasser dem Besitzer des Grundstücks zusteht und zwar hinsichtlich der Zuleitung, der Verwendung und der Weiterleitung. In Preußen besteht der Rechtsgrundsatz, daß der Staat Eigenthümer aller öffentlichen Flüsse ist; die Ufer dagegen werden als ein Accessorium der daran liegenden Grundstücke angesehen und kommt deren Benutzung den Eigenthümern derselben zu, soweit nicht besondere Lasten auf diesem Rechte ruhen. Im Gegensatz davon sind Privatflüsse solche, an welchen Private ein besonderes Eigenthumsrecht besitzen. Jeder Uferbesitzer an Privatflüssen, Quellen, Seen, welche einen Ausfluß haben, ist berechtigt, sofern nicht Jemand ein anderes Recht nachweist, Provinzialgesetze oder Localstatuten eine Ausnahme begründen, das an seinen Grundstücken vorüberfließende Wasser unter folgenden Bestimmungen zu seinem Vortheil zu benutzen:

1) Es darf kein Rückstau über die Grenzen des eigenen Grundstücks hinaus, also auch keine Ueberschwemmung oder Versumpfung fremder Grundstücke dadurch herbeigeführt werden.

2) Das abgeleitete Wasser muß wieder in denselben Fluß zurückgeführt werden, bevor es die Grenzen des Nachbars berührt.

3) Wenn die Ableitung des Wassers ein öffentliches Interesse, z. B. die Schifffahrt gefährdet oder unterhalb liegenden Bewohnern das Wasser derartig entzogen wird, daß denselben daraus Nachtheile erwachsen, so ist die Regierung befugt, die Ableitung des Wassers zu beschränken.

4) Gegen Anlagen, welche ein Uferbesitzer zur Benutzung des Wassers unternimmt, kann Widerspruch erhoben werden von den Besitzern daran liegender Wassertriebwerke, wenn ihnen das zum Betriebe in der bisherigen Art und Weise und Umfange nothwendige Wasser entzogen wird, soweit solche Verhältnisse schon bei Publikation des Gesetzes vom 28. Februar 1843 rechtmäßig bestanden. Zu einem solchen Widerspruch ist er nicht berechtigt, wenn eine Erweiterung des Betriebes ohne ausdrücklich verliehenes Recht seitdem eintrat.

5) Fischereiberechtigte haben kein Recht des Einspruchs, wohl aber der Entschädigung.*)

6) Eine polizeiliche Erlaubniß bedarf der Uferbesitzer nicht, wohl aber dann, wenn er die Vermittelung der Polizeibehörde in Anspruch nehmen will, sofern er:

a. Sich darüber Sicherheit verschaffen will, welche Widerspruchsrechte stattfinden oder welche Entschädigungen beansprucht werden.

b. Wenn er zur Ausführung neuer Wasserbenutzung verlangt, daß ein Anderer ihm bestimmte Rechte einräume.

Es ist die Eingabe bei dem Landrathsamte unter Einreichung eines vollständigen Situationsplanes, auch wohl Nivellements einzureichen, wird von demselben öffentlich bekannt gemacht und die Anmeldung der Ansprüche binnen drei Monaten erwartet, nach deren Ablauf die Regierung einen Bescheid erläßt, gegen den innerhalb einer zehntägigen Frist ein Restitutionsgesuch angebracht werden kann. Der Provocant hat die sämmtlichen Kosten des Verfahrens zu tragen.

7) Der Rechtsweg ist nur zulässig bei Ansprüchen der Triebwerke über den Umfang des Rechts, nicht aber darüber, wie hoch der Nachtheil zu veranschlagen, welcher durch Entziehung des Wassers entsteht.

8) Die Vermittelung der Polizeibehörde kann nur in Anspruch genommen werden, wenn die Wasserbenutzung im Interesse einer erheblichen Landescultur erfolgen soll, also zu Wiesenbewässerungs-Anlagen, jedoch nur unter Voraussetzung einer vollständigen Entschädigung der benachtheiligten Interessenten. Der Unternehmer kann verlangen, daß ihm:

a. Zu der erforderlichen Wasserleitung, insofern er solche auf seinem Grundstücke nicht herstellen kann, auf fremden Grundstücken ein Servitut eingeräumt werde.

b. Die Benutzung des jenseitigen Ufers zur Anlegung eines Stauwerks, wobei dessem Eigenthümer aber gewisse Nutzungsrechte eingeräumt werden müssen.

c. Eine Ausnahme in Bezug auf Widerspruch wegen Rückstau und Versumpfung der Grundstücke Anderer eingeräumt werde. Jedoch soll in den Fällen, wo es zweifelhaft ist, ob der Nutzen der Bewässerung bedeutend größer als der Schaden der Versumpfung sein werde, die letztere Annahme den Vorrang haben; auch soll der Unternehmer der Anlage verbunden sein das dem Rückstau unterliegende Grundstück auf Verlangen des Besitzers käuflich zu erwerben, nicht nur denselben zu entschädigen.

---

*) Es steht nächstens ein Gesetz zu erwarten, welches diese Verhältnisse regelt.

d. Die Besitzer von Triebwerken sich die Beschränkung des Rechtes auf Wasserbenutzung gefallen lassen müssen. Ob ein überwiegendes Landescultur-Interesse vorliege, darüber entscheidet eine kreisständische Commission, die unter Vorsitz des Landraths aus sachverständigen Grundbesitzern gebildet wird. Gegen diese Entscheidung steht Recurs an die Regierung binnen sechs Wochen zu; wenn deren Entscheidung anders ausfällt, nochmals Recurs an das Ministerium in gleicher Frist. Nach Erledigung dieser Vorfrage ernennt die Regierung eine Commission, welche den Entschädigungsbetrag durch Taxatoren feststellt, jedoch von der Regierung um 25 Procent Zuschlag erhöhet wird. Außerdem sind die Kosten des Verfahrens nicht gering. Wie man sieht, ist dieses den allseitigen Anforderungen Rechnung tragende Verfahren sehr weitläufig und kostspielig.

Die Benutzung des Wassers an öffentlichen Flüssen ist nur von der Genehmigung der Regierung abhängig. Ist die Vermittelung der Polizeibehörde zur Feststellung der Verhältnisse nachgesucht und eine Entscheidung derselben zur Geltung gelangt, so bleibt später der Rechtsweg unzulässig. Trat aber eine solche Vermittelung nicht ein, so steht der Rechtsweg über die Berechtigungen beiden Parteien offen.

Bevor die Rechtsfrage in Anregung kommt, wird die technische Vorfrage zu erledigen sein, wieviel Wasser die Bezugsquelle zu liefern vermag, wie dasselbe mit Vermeidung von Wasserverlust der Anlage zuzuführen sein werde und wie die Anlage angemessen zu projectiren sei, um den Zwecken zu entsprechen, nämlich:

1) Ausnutzung der Nährstoffe des Wassers und was nicht immer gleichbedeutend, möglichst gewinnbringende Benutzung desselben erlangt werde;

2) Erreichung der möglich höchsten Ernteerträge gesichert erscheine;

3) Relativ wohlfeilste Ausführung zur Anwendung komme.

Diese Erwägungen und Projectionen sind Sache des Technikers und würde hier kaum Veranlassung zu weiteren Aeußerungen darüber sein, wenn ich nicht beabsichtigte, auf ein Verfahren, Wasser zu beziehen, aufmerksam zu machen, welches, weil es nicht sehr üblich, leicht übersehen werden möchte in Fällen, in welchen es ausgezeichneten Nutzen zu leisten geeignet ist, nämlich: auf die Verwendung der Windmühle zum Wasserheben.

Das Wasser zum Bewässern aus Flüssen zu heben und als Triebkraft den Fluß selbst zu benutzen, direct an dem Schaufelrad ein gekröpftes Schöpfrad

anzubringen, ist eine wohlbekannte Einrichtung; dagegen hat sich die Verwendung der Windmühle noch wenig eingebürgert. Wie so manche Wässerungsanlage hat beschränkt werden oder unterbleiben müssen, weil es an einigen Fuß Gefälle gebrach und wie leicht und sicher wäre nicht selten dieser Uebelstand durch eine Windmühle zu beseitigen gewesen. Ich habe als Beispiel angeführt, daß einige 100 Morgen in 14 Tagen durch eine Windmühle entwässert wurden. Würde man das Wasser statt dem Abzugsgraben einer höheren Wiese zugeleitet haben, so würden ohnzweifelhaft ebenfalls einige hundert Morgen dadurch überstauet sein. Es liegt also nichts Bedenkliches in der Benutzung einer Windmühle zum Bewässern. Die Unregelmäßigkeit ihrer Kraftäußerung ist kein besonders einflußreicher Nachtheil. Um eine richtige Schätzung ihres Werthes für diesen Zweck und die Bedingungen ihrer Verwendung zu erkennen, wird es Nutzen gewähren, die Leistungsfähigkeit derselben zu untersuchen.

Es wurde schon früher erwähnt, daß eine Windmühle von 240 Quadratfuß Segelfläche etwa 6 Pferdekraft gleichkommt, jede derselben bei lebhaftem Winde 14,000 Cubikfuß, bei starkem Winde das zehnfache Quantum, 1 Fuß hoch hebt. Nehmen wir durchschnittlich rund 80,000 Cubikfuß, diejenige Summe, welche unter mittleren Verhältnissen für einen Morgen, und bei dreimaligem Wechsel für drei Morgen ausreicht, so würde die bezeichnete Kraft hinreichen, bei drei Fuß Hebung nur 1 Morgen zu berieseln.

Da nun weiter nachgewiesen, daß Rieselwiesen mit Wasserverschwendung verbunden, daß bei Drainwiesen die 12 bis 25fache Fläche bewässert werden kann, so würde diese Methode den Vorzug verdienen. Handelt es sich aber nur um Anfeuchtung der Wiesen mittelst Staubau, dessen Betrag täglich pro Morgen 600 Cubikfuß, so reicht die gelieferte Wassermenge für 130 Morgen aus, bei drei Fuß Hebung; für 65 Morgen bei sechs Fuß Hebung; für 40 Morgen bei zehn Fuß Hebung. Ist der Boden nicht wasserhaltig, so kann kein Stau, sondern nur öfteres Anfeuchten stattfinden, wobei weit mehr Wasser als bei Grabenstau gebraucht wird.

Es ist ersichtlich, daß die Windmühle für Rieselwiesen gar keine Bedeutung hat, für Befeuchtungswiesen mit durchlassenden Boden mäßigen, für solche mit wasserhaltendem Grunde hohen Werth besitzt. Wenn eine solche Mühle mit dreifüßiger Hebung vermittelst einfacher Schöpfräder für 500 Thlr., wie nicht zu zweifeln, herzustellen ist, so würde das Anlagekapital pro Morgen 4 Thlr. betragen. Daraus läßt sich weiter beurtheilen, wie theuer dasselbe für andere Systeme

verwandt pro Morgen sich stellt. Bei hohem Wasserhube würden größere Windmühlen und theurere Schöpfmaschinen nothwendig sein.

Der Wasserbedarf wird in der Regel aus Flüssen oder Seen zu entnehmen sein. Am Abhange der Berge, in Thälern und in Ebenen in der Nähe von Flüssen befindet sich oft im Untergrunde eine sehr durchlassende Kiesschicht und darüber besserer Boden gelagert. In solcher Lage hat es keine Schwierigkeit durch einige weitverzweigte tiefe Drains genügend Wasser aus dem Untergrunde zu sammeln und den Bedarf einer Windmühle zu beschaffen. Die Ausführung dieses Projects würde einen längeren Graben als Sammelbassin voraussetzen, dessen Tiefe bis zum Bodenwasser sich erstreckte, dessen Richtung so zu legen wäre, daß die muthmaßliche unterirdische Strömung quer durchschnitten würde, um das Wasser aufzufangen.

. Zufuhr von fruchtbarer Erde, Compost, Stallmist, concentrirten Dungstoffen.

Indem ich auf die Mittheilungen verweise, welche gelegentlich der Besprechung über den Einfluß des Düngers geschehen, ergeben sich noch folgende Anknüpfungspunkte. Es ist daselbst erwähnt, daß eine Vermischung des Mistes mit Erde behufs Wiesendüngung günstig sei, daher die Compostform im Allgemeinen zweckmäßig erscheine.

Die Uebelstände dieser Methode: Vermehrung der Transportkosten, die häufig schwierige Beschaffung guten Materials, sind dagegen in Betracht zu ziehen. Sehr gelungene Anwendung im Großen ist von Herrn v. St. Paul zu Jäcknitz bei Zinten in Ostpreußen gemacht. Derselbe legte Composthaufen von guter Erde, Rasen, Hofschutt 2c., mit Mist schichtweise gelagert, 15 Fuß hoch an. Der Haufen wurde nach Monaten sehr sorgfältig umgestochen, dann nach Jahresfrist auf die Wiesen gebracht, dort nach dem Ausstreuen tüchtig geegget, nachdem Rothklee und Grassaat eingesäet war. Zuvor wurden die Wiesen, wenn Frost, nachdem Thauwetter einige Zoll tief eingedrungen, noch im Untergrunde feststand, durch energisches Eggen vom Moos befreiet. Wenn auch dadurch die Oberfläche zu Brei verarbeitet wurde, sollte die Operation dennoch keineswegs schädlich geworden sein, d. h. — auf Torfboden. Es entfielen 360 Ctnr. Compost (vier Fuder Mist enthaltend) pro Morgen. Die Ernten waren sehr befriedigend ausgefallen und alle vier Jahre wurde die Operation wiederholt. Diese Methode ist einfach, nicht kostspielig und auf ähnlichem Boden wohl zu empfehlen; indessen täusche man sich auch nicht über die Leichtigkeit der Ausführung, denn dort begün-

stigten die langen und harten Winter, die bedeutende Zugkraft der Wirthschaft eine Arbeit, die mit großer Anzahl von Fuhren verknüpft ist; es sollen nicht nur der Compost auf die Wiese, sondern vorher die Materialien zum Compost-haufen geschafft werden. Eine Wirthschaft, die sechs Pferdegeschirre hält, jährlich 50 Morgen Wiese bedüngen wollte, würde im Winter vielleicht 50 Fuder à 30 Ctnr. täglich bestreiten, mithin 600 Fuder Doppeltransport = 1200 Fuder leisten können, möchte also reichlich einen Monat zu thun haben excl. der Egge-arbeiten. Die Kosten betrügen 4 bis 5 Thlr. Fuhrlohn, 2 Thlr. Sämereien. Die Mäßigkeit dieser Kosten, die Bestreitung der Arbeiten durch bereite Mittel der Wirthschaft, dienen zur Empfehlung. Fraglich ist dabei denn doch, ob ohne Zuschuß von mineralischen Stoffen die Resultate stets gleich gute sein werden. So lange der an Salzen reiche Boden, Rasen 2c. Material liefert, mag es gehen, aber die Vorräthe erschöpfen sich bei so starkem Bedarf und dann wird es ohne Kalk, Kali, Phosphorsäure nicht mehr gehen.

Der Stallmist wird übrigens in Holstein sowohl, als in der Lombardei, ohne zu Compost verarbeitet zu sein, zum Düngen der Wiesen sowie der Weiden benutzt, und man kennt die anderwärts gehegten Befürchtungen, daß das Vieh solches Heu oder Gras nicht liebe, dort nicht. Hierin würde also kein Grund gegen Verwendung des Stallmistes liegen, aber es ist ein anderer, finanziell-wirthschaftlicher Grund dagegen anzuführen.

Die Wiesen bedürfen selten einer Zufuhr von Humussubstanzen, welche sehr bedeutend im Mist vorhanden sind, wohl aber der Acker, dessen bedeutendste Humusquelle der Mist ist, daher erscheint es als Fehler, diesen der Wiese zuzuführen, welche bei rein mineralischer Düngung dasselbe leistet.

In der That ist es zweifellos, daß in den meisten Fällen die mineralischen und stickstoffhaltigen Bestandtheile des Compostes oder reinen Stallmistes, nicht die humushaltigen, die wirkenden Stoffe sind; man ziehe nur den Vergleich mit den Rieselwiesen, die wenig oder auch gar keinen Humus empfangen. Damit soll nicht behauptet sein, daß es nicht zuweilen Fälle gäbe, in denen eine Zufuhr von Humussubstanzen auch für die Wiese vortheilhaft sein kann; diese Fälle sind aber verhältnißmäßig selten.

Das Verfahren der Compostbereitung ist keineswegs gleichgültig und man darf dabei nicht planlos zu Werke gehen. Man wird sich im voraus zu vergegenwärtigen haben, daß Erde, die nicht sehr fruchtbar ist, wenig Nährstoffe enthält; es soll davon mithin nur soviel in den Compost gelangen, als Behufs besserer Vertheilung der Materialien durchaus nöthig ist, da ein Ueberfluß nicht

nützt, sondern nur die Kosten des Transportes vermehrt. Es sind sodann die Eigenschaften der düngenden Stoffe bei der Bereitung in Betracht zu ziehen.

Die stickstoffhaltigen Düngemittel sind wegen ihrer stark treibenden Kraft bei Beginn des Düngens der Wiesen nicht zu entbehren; ist die Wiese jedoch einmal im Stande, dann producirt dieselbe soviel Ueberschuß an Stickstoff, daß auch bei theilweiser Abgabe des aus ihrer Ernte entstandenen Düngers an den Acker, derselben noch so viel reservirt bleibt, als sie bedarf. Der Stickstoff ist der theuerste käufliche Dünger und liegt nahe dahin zu trachten, die Ausgabe dafür à Pfd. 8 Sgr. gänzlich zu ersparen.

Anders steht es mit Kali und Kalk, die nicht selten in sehr ungenügender Menge im Boden vorhanden sind und darin immer mehr abnehmen müssen, wenn die Entnahmen durch die Ernteproducte der Wiese gar nicht oder nicht ausreichend ersetzt werden; es ist also deren Zusatz zum Compost eine Nothwendigkeit.

Die Phosphate sind nur auf käuflichem Wege in verschiedenen Präparaten zu erlangen. Welche dieser Präparate verdienen nun gewählt zu werden? Soll eine Wiese erst in Cultur gebracht werden, so sind die aufgeschlossenen Präparate, weil rasch wirkend, zu empfehlen, dabei ist aufmerksam zu machen, daß diese Aufschließung illusorisch wird, wenn, wie andererseits sehr zweckmäßig sein kann, Kalk zum Compost verwandt wird. Dieser Umstand und die Thatsache, daß die aufgeschlossenen Präparate, um die Kosten der Säure und der Fabrikation vertheuert werden, lassen es räthlicher erscheinen, in den Compost feines Knochenmehl zu verwenden, welches zuvor mit Jauche getränkt wurde. Eine Verflüchtigung des sich bildenden Ammoniaks ist bei dieser Behandlung nicht zu fürchten, wenn eine starke Beimischung von Humussubstanzen zum Compost genommen wird, auch wird es gerathen erscheinen, falls gebrannter Kalk zugesetzt wird, solchen zuvor einige Zeit mit den Humussubstanzen gemischt lagern zu lassen, bevor die aufgeschlossenen Phosphate oder das getränkte Knochenmehl hinzugebracht werden. Der Kalk hat dann seine ätzenden Eigenschaften durch Eingang einer Verbindung mit gebildeter Humussäure verloren und hindert das entstehende Ammoniak nicht mehr, ebenfalls eine Verbindung mit Humussäure einzugehen.

Nachahmenswerth wurde auch das Verfahren des Professors Ilienkoff hingestellt; Urtheile darüber aus der Praxis, welche die Anwendbarkeit desselben bestätigt hätten, sind mir nicht bekannt geworden. Man löscht 15 Pfd. Kalk zu Pulver, setzt Asche nach Belieben hinzu, schichtet die Masse mit 50 Pfd. Knochen, bringt 90 Pfd. Wasser in Zusatz, hält das Ganze feucht; die Knochen werden

zerreiblich, und sobald dieses geschehen, wird die Masse mit abermals 50 Pfd. Knochen geschichtet und die Masse sich selbst bis zum gänzlichen Zerfall der Knochen überlassen. Dann läßt man abtrocknen und mischt mit 50 Pfd. Erde. Die Masse soll dann enthalten circa 12 Procent Phosphorsäure, 3 Procent Kali, 6 Procent Stickstoff.

Diese Angaben sind jedenfalls unrichtig. Rechnungsmäßig läßt sich nicht mehr als 10 Procent Phosphorsäure, 15 Procent Kalk, 1 Procent Stickstoff, etwas Kali nachweisen.

Dieselbe Zersetzung der Knochen soll dadurch herbeigeführt werden, wenn man dieselben mit Pferdemist schichtet und den Haufen schwach mit Erde bedeckt. Am billigsten wird die Phosphorsäure im Lahnphosphorit bezogen, der nur $1/_5$ bis $1/_3$ so theuer kommt, als das Superphosphat des Guanos, leider ist derselbe so schwer löslich, daß die damit angestellten Versuche keinen Effect gezeigt haben. Auf Torfboden will man jedoch in verschiedenen Fällen sehr bemerkliche Resultate erlangt haben. Man hat deßhalb versucht denselben mit Torf zu compostiren, jedoch ohne eine Löslichkeit dadurch herbeigeführt zu haben. Dagegen haben Versuche, welche auf der agriculturchemischen Versuchsstation zu Halle ausgeführt wurden, aber noch nicht beendet sind, ergeben, daß beim Compostiren von Torf, Jauche und Phosphorit eine sehr bedeutende Löslichkeit eintritt. Vorläufig läßt sich nur sagen, daß dieses Verfahren große Aussicht auf praktische Anwendbarkeit verspricht.

Das Kali, von Staßfurt bezogen, ist in der Form als schwefelsaures bisher vorzugsweise gern verwandt, nicht allein deßhalb, weil die Chlorverbindungen mit Recht oder Unrecht im Verdacht der Schädlichkeit stehen, sondern auch, weil Schwefelsäure ein Nährstoff ist, für dessen günstige Wirkung auf Blattbildung mehrfache Beobachtungen sprechen und der, wo überhaupt Stoffmangel des Bodens vorhanden ist, gewöhnlich fehlt und daher zugeführt werden muß. Ist Kalk im Boden oder wird derselbe zugesetzt, so kann ein Uebermaaß von Schwefelsäure nicht eintreten, denn der gebildete Gyps darf ohne schädlich zu werden, in größeren Mengen, als bei diesem Umsatz entstehen, im Boden befindlich sein. Uebrigens liegen neuerdings mehrfache Versuche mit Verwendung von Chlorverbindungen enthaltenden Salzen vor, welche die Schädlichkeit derselben sehr in Frage stellen. Kommt der Bezug von Kalisalz zu theuer, so kann man sich Kali dadurch verschaffen, daß man die ziemlich häufigen feldspathhaltigen Gesteine in zerkleinertem Zustande in die Jauchebehälter bringt und darin zur Zersetzung gelangen läßt. Die damit gesättigte Jauche kann dem Komposthaufen einverleibt werden. Chaussee-

reck von Chausseen, welcher aus derartigen Steinen entstand, eignet sich vorzüglich für den Zweck. Der Gehalt der Gesteine an Kali ist sehr verschieden. Ueber den Werth des Verfahrens wird man nur Aufschluß erlangen, wenn die Jauche vor dem Zusatz der Steine und sechs Monat später auf Gehalt an Kali untersucht wird. Eine zahlreiche Zusammenstellung des Gehaltes verschiedener Mineralien an Kali findet sich im Chemischen Ackersmann 1862 Nr. 2. Daraus ist als interessante Thatsache zu entnehmen, daß als Mittel von 40 sehr fruchtbaren Bodenarten pro Schachtruthe 250 Pfd., pro Ctnr. Erde circa 1,7 Pfd. Kali, größtentheils in unlöslicher Form enthalten sind. Der Gedanke liegt nahe, daß das Aufschließen dieses reichen Vorrathes mittelst Jauche die einfachste Kaliquelle sein würde. Untersuchen wir das näher und nehmen mit E. Wolff an, daß für eine Maximalernte von 50 Ctnr. Heu pro Morgen der Ersatz bestehe in

85 Pfd.	Kali à Pfd. 1 Sgr. 6 Pf. =	4 Thlr.	7 Sgr.*)
35 „	Kalk à Pfd. 3 Pf. = . . .	— „	9 „
20 „	Phosphorsäure à Pfd. 3 Sgr. =	2 „	— „

ergiebt sich als Werth die Summa des Betrages = 6 Thlr. 16 Sgr.

Der Hauptposten dieses Bedarfes ist 4 Thlr. für Kali, bedeutend genug, um zur Ersparung der Ausgabe durch Aufschließung desselben in fruchtbarer Erde aufzufordern.

In 2 Fuder fruchtbarem Lehmboden können sein (ob auch sind? bleibt erst festzustellen!) obigem Durchschnitt entsprechend, 85 Pfd.; also der Bedarf für 1 Morgen. Soll diese Quantität durch Jauche löslich werden, so würden die 2 Fuder fruchtbarer Boden etwa 25 Ctnr. Jauche aufnehmen und anhalten können. Vorausgesetzt, was ich durch Berechnung nicht festzustellen vermag, daß diese Quantität Jauche genügt, um das sämmtliche Kali im Boden löslich zu machen, fragt sich auch noch, ob die Jauche in solchen Mengen producirt wird, um zur Gewinnung eines großen Bedarfes an Kali zu genügen.

Die Jaucheproduction ist folgende: 1 Stück Rindvieh, welches nicht auffallend wässeriges Futter empfängt, liefert täglich nicht mehr als 16 Pfd. Urin, wenn nicht gestreuet wird. Daraus resultirt wöchentlich nicht mehr als circa 1 Ctnr. Die Jahresproduction an Jauche könnte nur ausreichen, um den Bedarf für 2 Morgen Wiese zu erzeugen. Die Jauche selbst enthält in 25 Ctnr.

*) Dieses sind mittlere Sätze nach E. Wolff; sehr viele Heusorten enthalten jedoch weit mehre Procente an den aufgeführten Stoffen. Es sind in diesem Beispiel absichtlich mäßige Gehaltssätze gewählt.

an Kalk 12 Pfd. Wo üblicher Weise gestreuet wird, entsteht noch weniger Jauche; es wird also auf das ganze Verfahren nicht viel zu rechnen sein, doch bleibt es immer empfehlenswerth, soweit der Vorrath reicht, Steine oder guten Boden mit Jauche in Berührung zu bringen, die beiden letzteren einige Zeit vor der Vermischung mit den übrigen Massen des Composthaufens vereinigt lagern zu lassen.*) Guter Boden besitzt hinlänglich Gehalt an Kali und bedarf deßhalb der Zufuhr kaum oder erst später, wenn er durch anhaltende Entnahme erschöpft wird.

Hält man das eben Gesagte mit dem zusammen, was einige Seiten zuvor über den Einfluß der Jauche auf Phosphorit gesagt ist, so geht daraus offenbar hervor, daß die Jauche weit zweckmäßiger zur Aufschließung des Phosphorits verwandt werden kann. Möglich wäre es indeß, daß die Zersetzung der Feldspathe neben der Auflösung des Phosphorits und ohne Beeinträchtigung letzterer im Composthaufen vor sich geht. Voraussichtlich wird auch diese Frage durch Versuche baldigst aufgeklärt werden.

Ueber die Zusammensetzung des Composthaufens wird man nun einen begründeten Plan zu fassen haben. Auf unfruchtbarem Boden und solchem, der mit geringem Wasser gewässert oder nur befeuchtet wird, fehlt es an allen Stoffen und man wird nicht fehl greifen, wenn man selbige sämmtlich in dem Verhältnisse zumischt, als die Ernte dessen bedarf. Noch hat man dabei die Wahl, ob die Gräser oder Kleearten begünstigt werden sollen. Letztere bedürfen weniger stickstoffhaltigen Dünger, eben so viel Phosphorsäure und doppelt so viel Kali als die Gräser.

Das Aufbringen des Düngers hat keine Schwierigkeit auf Wiesen, welche man mit dem Wagen erreichen kann. An steilen Abhängen und auf Rieselwiesen ist der Transport beschwerlich und können dann nur concentrirte Düngemittel in Pulverform zur Anwendung kommen.

Wenn auf Rieselwiesen und dann nur zu Ende der Rieselzeit mit pulverförmigen oder in Wasser gelösten Dungstoffen gedüngt werden soll, ist immer die Gefahr eines Abzuges von Dungstoffen vorhanden; es wird sich empfehlen, das abziehende Wasser zuletzt über eine Drainwiese gehen zu lassen, um die etwa entweichenden Stoffe aufzufangen.

*) Ueber die im Composthaufen vor sich gehenden Zersetzungen ist wenig bekannt, man [...] wohl, daß sich aus den Ammoniaksalzen bei Gegenwart von Kalk Salpetersäure bildet, daß [...] der Kalk durch Umtausch Kali löslich macht, daß auch die Kohlensäure, welche sich im Haufen [...] wickelt, auflösend wirkt, aber noch wenig ist die wahrscheinlich bedeutende Einwirkung der H[...] säure auf die Silicate festgestellt.

Ein vom „Landw. Corr." aus dem Lüneburg'schen mitgetheiltes Verfahren des Düngens der Wässerungswiesen verdient näher geprüft zu werden, ob es sich anderwärts bewährt, und würde in diesem Falle vortrefflich geeignet sein, auch auf solchen Wiesen angewandt zu werden, welche bisher nicht gedüngt wurden, weil man wegen häufiger Ueberschwemmung eine Auslaugung der Düngestoffe befürchtete. Es wird darüber Folgendes gesagt: Durch die Anwendung des Knochenmehls bei Rieselwiesen werden seit vielen Jahren außerordentlich günstige Resultate erzielt. Das Verfahren ist Nachstehendes: Es wird so viel Wasser über die Wiese gelassen, daß dieselbe soeben damit angefeuchtet ist. Demnächst wird das Wasser wieder abgestellt und das Knochenmehl darauf gestreuet; auf 120 Quadratruthen 150 Pfd. Hat das Knochenmehl 3 bis 4 Tage auf der Wiese gelegen und ist einigermaßen erweicht, so wird auf's Neue Wasser darüber gelassen. Man braucht nicht zu befürchten, daß das Wasser das Knochenmehl wegspült; es bleibt vielmehr dort ruhig liegen, wo es beim Streuen hineingefallen ist und zeigt bald eine außerordentliche Wirkung. Wer sich von dieser so sehr günstigen Wirksamkeit des Knochenmehls selbst überzeugen will, braucht nur einen Versuch mit diesem Verfahren zu machen und dabei einen Theil der betreffenden Wiese ohne Knochenmehl zu lassen. Die beste Zeit für diese Manipulationen ist der November. Kann man dann aber aus irgend einem Grunde nicht dazu kommen, so muß dieselbe im Frühjahr möglichst zeitig zur Anwendung kommen, jedoch nicht später als im März. Auf moosige, saure Wiesen thut man besser, wenn dieselben trocken gelegt sind, zunächst Staßfurter Abraumsalz, und zwar auf 120 Quadratruthen 1½ bis 2 Ctnr. zu bringen. Erst dann wird Compost aufgefahren. Der Ertrag ist ein bei Weitem größerer, als wenn man den Compost allein auf solche Wiesen bringt. Auf Wiesen mit sehr starker Mooslage erzielt man, sollte es an Compost fehlen, schon durch bloßes Ueberstreuen des Abraumsalzes sehr günstige Resultate.

Die Zuführung von Düngestoffen mittelst Wasser geschieht zuweilen zufällig, wenn das Wässerungswasser aus Sammelteichen genommen wird, deren Füllung aus dem Straßenwasser der Ortschaften, Pfützen 2c. geschieht. Mir sind in dieser Beziehung drei interessante Fälle bekannt, in deren erstem solches Wasser zur Bewässerung ausgedehnter Gemüseculturen wirthschaftlich benutzt wurde; im zweiten sich das Abzugswasser einer Ortschaft bei Regengüssen auf einen Wiesencomplex ausbreitete und vorzüglichen Erfolg hatte. Im dritten Falle hatten die Sinkstoffe bei häufigem Anschwellen des Baches im Laufe von Jahrhunderten einen Teich ausgefüllt, dessen Schlamm so außerordentlich fruchtbar war, daß

ohngefähr 6 Fuder davon im Düngungs=Effect 1 Fuder Mist gleichkamen. Die düngende Schicht war 12 Fuß stark.

Sehr beachtenswerth, aber weniger bekannt dürfte es sein, daß Teiche, in welchen Fischzucht betrieben wird, zu der Herbeiführung ähnlicher Vorgänge, als in obigen Beispielen aus natürlichen und zufälligen Verhältnissen entstanden, eingerichtet werden können, indem die Fische mit strohlosen Excrementen gefüttert werden und dann das durch die Ausleerungen der Fische fruchtbar gewordene Wasser den Wiesen zugeführt wird. Nähere Aufklärung über dieses hier nur nebenbei zu erwähnende Verfahren ist in der bei G. Basse, Quedlinburg 1869 erschienenen Broschüre: „Die Nutzung der Teiche und Gewässer durch Fischzucht und Pflanzenbau von Ackerhof" zu finden.

C. Einhegungen.

Bei Besprechung des Einflusses des Klimas auf die Vegetation wurde erwähnt, daß der Zweck der Anpflanzung an den Grenzen der Wiesen und Weiden der sei, dem umschlossenen Raume einen Schutz gegen rauhe, wie dörrende Winde zu verleihen. Es ist noch hinzuzufügen, daß dieselben da, wo sie gebräuchlich, in Holstein, als Einfriedigungen für das hirtenlos weidende Vieh dienen und diesem nicht minder Schutz gegen Unbill der Witterung geben, der da zu Lande um so nothwendiger ist, als Nordostwinde nicht selten herrschen und rauhe Witterung bringen. Dieser Schutz wird in dem Grade sicherer erreicht, als der eingefriedigte Raum wenig ausgedehnt ist. Die beliebtesten Gehölze für solche Anlagen sind der Weißdorn und beide Buchenarten, welche auf mehrere Fuß hohe, vier Fuß breite Dämme gepflanzt, dann einige Jahre rein gehalten und gepflegt werden. Liegt das Grundstück beständig zu Gras, so wird der Zaun alljährlich beschnitten, wechselt Gras und Pflugland darauf, so wird in dem Jahre des Umbruchs, z. B. alle 7 Jahre geholzt. Bis die junge Pflanzung, deren Triebe durch einander verpflochten gezogen werden, gehörig erstarkt ist, wird die Grenze mit Pfählen besetzt, welche nur schwach sind, einige Fuß in die Erde geschlagen und mit verzinktem Telegraphendraht durchzogen werden; das von Jugend auf an diese nur schwache Einfriedigung gewöhnte Vieh wird sicher dadurch eingefriedigt. Eine gute Weide trägt dazu bei, daß solche Einfriedigung dem Zwecke genügt, weil das Vieh sich gar nicht fortsehnt. Der Gewinn aus der Holzung ist mehr angenehm als bedeutend, aber die Ersparung eines Hirten für kleine abgelegene Wirthschaften ist bequem und von Einfluß auf den Reinertrag der Viehzucht. Die Nachtheile dieser Einfriedigungen, Knicke, findet man in der Verhinderung

des Austrocknens auf feuchtem Boden, weßhalb auf der tieferen Marsch deren Anwendung nicht statthaft ist, sondern dieselben durch breite Wassergräben ersetzt werden. Ferner geben die Knicke Gelegenheit zu Schneeanhäufungen, die im Frühjahr langsam vergehen, gewähren auch dem Ungeziefer schützenden Zufluchtsort. Ihre Anwendung wird mehr auf kleinere Koppeln bis etwa 20 Morgen beschränkt bleiben müssen.

In England hat man mit Erfolg die Korbweiden als Heckenpflanzen benutzt; es bieten dieselben den großen Vortheil, durch einen bedeutenden Nebengewinn an Korbruthen den Reinertrag des Grundstücks zu erhöhen. Näheres darüber wird in einem Anhange zu dieser Schrift über Cultur der Weidenheger abgehandelt werden.

D. Periodischer Wechsel zwischen Wiesenwachs und Ackerbau.

Worin liegt der Grund zu solchem Wechsel? Die Beantwortung dieser Frage läßt sich von zwei gesonderten Gesichtspunkten aus herbeiführen, die durch das wirthschaftliche Verhältniß der Wiese bestimmt sind. Ist die Wirthschaftsweise auf Ackerbau gegründet und bedarf derselbe zur Erreichung gewisser Zwecke des Wechsels mit Wiesenwachs oder Weide, so werden die Gründe für Niederlage der Wiese, die damit zusammenhängende Behandlung derselben, andere sein, als wenn die Wirthschaftsweise auf Grasland basirt ist, und die Grascultur zur Erreichung gewisser Zwecke des periodischen Eintritts der Beackerung vorübergehend bedarf. Die erstere Alternative, wofür so zahlreiche Beispiele in den Koppelwirthschaften der Niederungen, den Egartenwirthschaften der Gebirge zu finden sind, hier näher eingehend zu betrachten und zu prüfen, würde über die Grenzen, welche dieser Schrift gesteckt sind, hinausgehen, dagegen wird der zweite Fall in dieselben hineingehören. Die Frage läßt sich nach dieser Scheidung schärfer begrenzen. Welches sind die Ursachen, die zum zeitweisen Umbruch einer Wiese veranlassen können? Wenn die Wirthschaftsweise für ein Grundstück nicht durch irgend welche bedingenden Einflüsse geboten ist, sondern die Möglichkeit der Benutzung und somit die Wahl der Wirthschaftsweise nach allen Seiten frei steht, wird einzig die Höhe des Reinertrages, möge derselbe nun direct oder indirect geleistet werden, die Wahl der Cultur zu bestimmen haben. Der Weg zur Antwort würde demnach in der Vergleichung des Reinertrages zwischen Wiesenwachs und Ackerbau zu finden sein. Dabei ist jedoch nicht zu übersehen, daß der Umbruch speziell zur Wiederherstellung des gesunkenen Ertrages oder wegen anderseitigen indirecten Nutzens für die Wirthschaft nothwendig sein kann und derselbe

deßhalb relativ günstige Beurtheilung gestattet, mithin solcher bei der Entscheidung Rechnung zu tragen ist. Das Reinertragsverhältniß zwischen Wiesenbau und Ackerbau ist betreffenden Orts schon dargelegt. An dieser Stelle ist es jedoch nicht der Durchschnittsertrag irgend eines ganzen Systems, der mit den Resultaten der Wiesencultur zu vergleichen sein wird, sondern es sind bestimmte Culturfrüchte bezüglich ihres Ertrages der Wiese gegenüber zu stellen, da nur eine geringe Auswahl derselben überhaupt geeignet ist, unmittelbar in der Narbe einer Wiese oder Weide zu gedeihen. Solche Früchte bedürfen entweder einer Brachbearbeitung und der Ausfall der Jahresernte ist dann von der nächsten oder den nächsten Ernten mit zu übertragen, wogegen der Ertrag der Wiese keinen Jahresausfall erleidet.

Im Hinblick auf den hohen Reinertrag der Wiesen bedarf es keines besonderen Nachweises, daß unter den gewöhnlichen Feldculturen nicht eine ist, welche bei noch so reichlicher Ernte den anzurechnenden Antheil der Kosten des Brachjahres und die ausgefallene Wiesenernte aufzuwiegen vermöchte. Begreiflicher Weise soll hiermit kein Urtheil über die Bedeutung der Brache als Culturmittel ausgesprochen, sondern nur die Stellung derselben zur vorliegenden Frage dargestellt werden. Günstiger stellt sich die Rechnung für Früchte, die unmittelbar in die umgerissene Narbe gelangen können. Mit Ausschluß von Oelsaat, Handelsfrüchten, Wintergetreide, Wurzelfrüchten reducirt sich die Auswahl auf Hafer, Pferdebohnen, Wickfutter und Kartoffeln, letztere bei Doppelpflügen oder Beetcultur. Es bleiben also nur vier Früchte zum Vergleich.

Wickfutter, weniger durch Körner, als durch Futterverwerthung einträglich, kann bei gleichem Erntegewicht keinen höheren Ertrag als die Wiese leisten, da noch Bestellungskosten und Einsaat dasselbe belasten. Höherer Ernteertrag würde nur durch Düngung zu erreichen sein, deren Effect für Wickfutter derselbe ist als für Graswuchs, daher keine günstigere Aenderung herbeiführt.

In den Berechnungen, welche den oben mitgetheilten Erträgen der Systeme zu Grunde liegen, sind die Reinerträge der Kartoffeln unter Voraussetzung der möglich höchsten Verwerthung, nämlich zu Schweinemast, mitgetheilt, der Hafer dagegen nach zehnjährigem Durchschnitts-Marktpreise notirt, dessen Stroh nach Futterwerth für die Schäferei in Ansatz gebracht. 100 Pfd. Kartoffeln stehen bei Verwerthung von 70 Sgr. für 100 Pfd. Nährstoff mit 19 Sgr. 9 Pf. in Rechnung, 100 Pfd. Hafer mit 45 Sgr., 100 Pfd. Haferstroh mit 12 Sgr. 6 Pf., 100 Pfd. Bohnen als Schweinemastfutter mit 90 Sgr. und deren Stroh, weil sehr stickstoffhaltig, mit 23 Sgr.

Die höchsten Reinerträge aus allen Fruchtfolgesystemen herausgegriffen, sind, für 10 Ackerklassen berechnet, folgende gewesen.

Klasse . .	10.	9.	8.	7.	6.	5.	4.	3.	2.	
Ertrag Sgr. pro Morgen	1300.	1100.	900.	680.	580.	390.	270.	110—	15	für Kartoffeln.
	(120.)	(105.)	(90.)	(75.)	(66.)	(52.)	(40.)	(30.)	(21.)	Ctnr.
	540.	400.	390.	320.	240.	170.	80.	17—	66	für Bohnen.
	400.	330.	270.	170.	140.	80.	25—80—	109		für Weizen.
	170.	180.	150.	90.	85.	50.	15—25—	57		für Hafer.
	800.	630.	450.	260.	85—	20	für Wiesen, wenn solche den Dünger zurückerhielten.			
	(50)	(40)	(30)	(20)	(10)	(5) Ctnr. Heu.				
	1600.	1280.	940.	590.	245.	60	für Wässerungs- und Auewiesen			

ohne Düngung, wenn der Düngerwerth der Ernte mit 7 Sgr. 6 Pf. pro Ctnr. in Rechnung kommt.

Ungedüngte Wiesen mit hohem Ertrage übertreffen demnach die Kartoffeln im Reinertrag; beiläufig gesagt, nicht allein diese, sondern sämmtliche Culturgewächse, nur die ausnahmsweise hohen Maximalernten von Luzerne, Runkelrüben und Grünmais steigen noch höher.

Verlangen die Wiesen zur Gewährung der Erträge den Dünger zurück, so wird der Reinertrag dadurch nothwendig geschmälert; ist der Dünger käuflich, um billigeren Preis, als oben notirt, zu erlangen, so mögen die Erträge der Düngerwiesen und Kartoffeln sich ziemlich gleich stehen. Der Hafer bleibt dagegen sehr zurück und muß, sobald die Wahl der ersten Frucht in Frage kommt, der Kartoffel weit nachgestellt werden, wenn die Bodencultur deren Bau gestattet; andernfalls sind es die Bohnen, welche als Stellvertreter eintreten können. Da man aber frühestens im zweiten Jahr wieder zur Grassaat gegriffen werden kann und solche eine Halmfrucht verlangt, so werden die zwei Ernten, Kartoffeln und Folgefrucht, gemeinschaftlich an dem Vergleich gegenüber Grasernten Theil zu nehmen haben. Wählt man auch als Folgefrucht Weizen oder Bohnen, immerhin zeigt die Rechnung einen großen Rückschlag gegen die Erträge der Grasländereien. Man kann daher im Allgemeinen annehmen, daß bei dem Umbruch der Wiesen keinerlei unmittelbare Vortheile durch die Erträge des Feldbaues zu gewinnen sind, daß wohl die Erträge der Düngerwiesen und der höchsten angeführten Culturen mit einander concurriren können, aber von naturwüchsigen, resp. Wässerungswiesen übertroffen werden. Um Mißverständnissen vorzubeugen,

will ich auf schon Gesagtes nochmals hinweisen, daß Ackerklassen und Wiesenklassen nicht identisch sind, sich nicht ohne Weiteres vergleichen lassen, da die Basis der Abschätzung für jeden der beiden Zweige eine verschiedene ist. Es kann eine Wiese trotz leichten Bodens wegen günstiger Feuchtigkeitsverhältnisse in hoher Ertragsklasse stehen; dasselbe Terrain als Acker z. B. für Kartoffeln benutzt, kann in eine niedrige Klasse taxirt werden. Die vorliegend ermittelten Resultate sind daher nicht ohne Weiteres auf specielle Fälle als anwendbar zu betrachten, vielmehr ist in jedem einzelnen Falle die Sachlage durch gründliche Berechnungen festzustellen, nicht die Zahlen, welche ich aus den Durchschnittssätzen ermittelte, haben Gebrauchswerth, denn Durchschnittssätze können nur zutreffend sein, wo zufällig Durchschnittsverhältnisse statt finden, sondern das Verfahren, durch welches solche erlangt wurde, möge die Billigung des Lesers finden und auch von ihm eingeschlagen werden.

Wenn daher ein Umbruch durch höheren Ertrag nicht reell (öfter mag es ideell und irrig der Fall sein) zu begründen ist, so müssen aus einer anderen Kategorie von Gründen die Erklärungen des Gebrauchs entnommen werden. Als solche in früheren Abschnitten schon angedeutete Gründe sind anzuführen:

1) Nachlassen des Graswuchses,
2) Ueberhandnehmen von Unkräutern oder Ungeziefer,
3) Ausnutzung der im Boden überflüssig angesammelten Kraft durch düngerconsumirende Culturen.

Eine Wiese mit günstigem Feuchtigkeitsverhältniß, welche die entzogenen Nährstoffe vollständig ersetzt erhält, ist dem Nachlassen der Productionskraft nicht ausgesetzt, es kann dieses nur auf trockenem Boden vorkommen, der, wie an betreffender Stelle ausgeführt, nur dann den Dünger zu voller Wirksamkeit gelangen läßt, wenn solcher der Culturschicht des Bodens einverleibt wird. Die Ernte wird dann so lange reich ausfallen, bis der Vorrath der im Dünger enthaltenen Stoffe aufgezehrt ist; betrug z. B. die Düngung pro Morgen 200 Ctnr. Mist, werden durch die Ueberfrucht $^2/_5$ dieser Düngung consumirt, so sind noch 120 Ctnr. Mist im Boden, welche die Stoffe für eine Ernte von 60 Ctnr. Heu enthalten. Es würde also nach 2 bis 3 Jahren der Vorrath erschöpft und ein abermaliger Umbruch nothwendig sein. Hierbei drängt sich die Frage auf, ob durch eine stärkere Düngung, als die angegebene ist, der Düngervorrath länger ausgehalten haben würde, mithin durch stärkere Düngung eine Verlängerung der Wiesennutzung herbeigeführt werden könne. Es ist eine bekannte Erfahrung, daß auf trockenem, sandigem Boden jede starke Düngung leicht schädlich werden kann

oder mit mangelhafter Düngerverwerthung verbunden ist. Bei schwerem Boden liegt die Sache allerdings anders, derselbe zersetzt so langsam, daß nur allmälig die Nährstoffe auflöslich werden.

Die Bodenqualität entscheidet demnach über die Zweckmäßigkeit einer starken Düngung und über die Dauer des Graswuchses. Das Wuchern solcher Unkräuter, deren Vertilgung durch Ausreuten nicht möglich ist, braucht man bei in Dung gehaltenen Wiesen wenig zu fürchten, wohl aber kommt es vor, daß Ungeziefer die Grasnarbe, die Wurzeln oder den Stock zerstört. Im Pfluge liegt dann das beste Mittel zur Herstellung der Wiese.

Weniger auf der gedüngten Mähewiese als auf solcher, die beweidet wird und reichen Boden enthält oder nebenbei gedüngt wird, häuft sich ein Vorrath von Pflanzennährstoffen an, der bedeutender ist als die Consumtion der Grasvegetation beträgt. Von der Absicht, diesen Umstand wirthschaftlich auszunutzen, rührt der Gebrauch her, solche Weiden aufzubrechen und ohne Zuthat weiteren Düngers in deren Narbe stark consumirende Culturen zu bauen. Wenn dann, wie billig, der Dünger in Rechnung kommen soll, so ist kein Vortheil gegenüber der Grasnutzung zu ersehen. Will man freilich unlogischer Weise, wie es faktisch wohl sich zutragen mag, die überschüssig aufgesammelten und deßhalb vermeintlich kostenfrei vorhandenen Düngestoffe nicht in Rechnung bringen, dann finden sich die Unkosten, welche z. B. bei 60 Ctnr. Düngerverbrauch eine Cultur mit 450 Sgr. belasten, nicht in der Ausgabe und um soviel wird der Ertrag sich steigern. Diese Berechnungsweise ist aber ein Irrthum der Anschauung und Rechnungsaufstellung. Weßhalb, um die Düngerausnutzung zu erreichen, denselben erst anhäufen und dann durch die mühsamen Arbeiten des Umbruchs wieder ausziehen? es ist ja weit einfacher der Zweck zu erreichen, wenn man von der Wiese einige Heuernten nimmt, ohne zu düngen; diese werden ebenfalls consumiren und sich bezahlt machen; der ersparte Dünger bleibt dann für die consumirenden Culturen des Feldbaues bereit.

Triftiger ist ein anderer Grund, der veranlaßt zum Pfluge zu greifen, jedoch nur die Weide, nicht die Mähewiese trifft. Die Weiden, auf schwerem Boden besonders, werden nach einer Reihe von Jahren, wenn anhaltend nasse Witterung herrscht, durch den Tritt der Thiere dicht und fest, erlangen einen Zustand der Krume, welcher besseren Gräsern nicht gedeihlich ist und geringeren Besatz begünstigt. Lockerer humoser Boden ist dem Uebelstande nicht ausgesetzt, weil der Frost denselben alljährlich wieder lockert und mürbt. Auf diesem Boden trifft man die alten fetten Weiden, deren Güte mit dem Alter zunimmt, und

deren Umbruch der Koppelwirth nie oder nach sehr langer Dauer unternimmt. So bliebe denn Verminderung der Nutzung der einzige stichhaltige Grund für Umbruch.

Wie lange ein Feld zu Wiese oder Weide dienen könne, bevor der Wechsel einzutreten hat, hängt von Boden und Düngung ab, darüber können nur locale Erfahrungen belehren.

Es ist von anderer Seite darauf hingewiesen, daß es vortheilhaft sein würde, bei den Drainwiesen die im Untergrunde angesammelten Stoffe durch Culturen mit tiefgehenden Wurzeln auszubeuten; in Entgegnung dieser Ansicht habe ich schon auf das Fehlerhafte der Ansammlung von Nährstoffen im Untergrunde der Drainwiesen aufmerksam gemacht. Es existiren für Drainwiesen keine anderen Gründe des Umbruchs als für andere Wiesen, wohl aber ist bei dungreichem Wasser zu beachten, daß während der Bestellung mit Feldculturen die Bewässerung doch nur in geringem Maaße erfolgen kann, also das Auffangen der Dungtheile des Wassers unterbleibt, welches, wenn z. B. 40 Ctnr. Heu durch dasselbe producirt würden, einen Werth von 80 Ctnr. Mist, also 560 Sgr. repräsentirt.

Demnach bedarf es keines weiteren Beweises, daß auch für Drainwiesen der Umbruch, falls solcher nicht als Correctionsmittel nothwendig ist, unzweckmäßig sein würde.

E. Das Verfahren bei dem Umbruch.

Am häufigsten möchte wohl der Hafer als erste Frucht des Neubruchs gewählt werden, wohl deßhalb, weil er die sicherste Ernte verspricht. In Holstein macht man oftmals wenig Umstände mit dessen Cultur, bricht im Herbst die Narbe sehr flach um, besser gesagt: schaufelt solche um, säet im Frühjahr Hafer über und egget je mehr je besser. Bei günstiger Witterung ist man so einer guten Ernte sicher. Dieses versteht sich jedoch nur vom Weidelande; Wiesenland kommt selten zum Umbruch.

Der Unterschied einer Wiesennarbe von einer Weidenarbe, bezüglich ihres Verhaltens nach dem Umbruch, ist nicht zu übersehen; die letztere zerkrümelt weit leichter, wird, obwohl dicht getreten, leichter mürbe; auch setzt sich die Furche besser, liegt weniger hohl. Soll daher eine Wiese umgebrochen werden, so wird man diesem Umstande die entsprechende Beachtung zu gewähren haben. Die neben Hafer zur Erstcultur bezeichneten Früchte, Bohnen und Kartoffeln, bedürfen einer anderen Behandlung als Hafer und auch dieser wird von einem sicherern

Verfahren Gewinn ziehen. Das sicherste Verfahren bleibt, die Narbe stark mit Mist zu überfahren und dann im Herbst zu pflugspaten oder zu doppelpflügen. Ohne weiteres Pflügen wird die Frucht im Frühjahr eingeegget und mit schwerer Walze überzogen. Die Kartoffeln werden wie bei Beetcultur behandelt oder auf diese Weise mit dem Spaten eingebracht. Es wird rathsam sein zu der folgenden Frucht eine Querfurche zu geben, wodurch allenfalls noch unzersetzt vorhandene Rasenstücke besser zertheilt werden. Mehr als zwei Jahre Feldcultur sind in der Regel nicht nothwendig, um das Grundstück wieder zur Grassaat vorzubereiten; auch giebt eine Ausdehnung derselben, wie nachgewiesen, keine günstige Rechnung. Welche Entschließung nun auch getroffen werde, immerhin ist es nothwendig, die Grassaat in stark gedüngtem Acker zu bringen oder die durch zweimalige Cultur entnommene Kraft durch Nachdüngung zu ersetzen. Bei sehr schwerem Boden ist es allerdings zweifelhaft, ob die Mürbung in zwei Jahren erreicht wird. Die Praxis hat für diesen Fall dahin entschieden, daß zuerst eine Halferernte auf erste Furche, dann aber eine Brachbearbeitung nothwendig sei. Wenn diese Nothwendigkeit auf sichere Erfahrung gegründet, nicht auf herkömmlicher Ansicht und Gebrauch beruht, wird ihr eben Folge zu geben sein.

Was die Einsaat der Gräser anbelangt, so verweise ich auf die Preisschrift von Langethal über Gräserbau, die als erschöpfend und vorzüglich jede weitere Bearbeitung dieses Theiles der Wiesencultur überflüssig macht. Dieselbe ist abgedruckt in dem landwirthschaftlichen Kalender von Mentzel & v. Lengerke 1863.

In Bezug auf die Saatzeit der Gräser kann ich mich jedoch dem Ausspruch Langethals nicht anschließen, sondern bin der Ansicht, die derselbe bei Sinclair in sofern verwirft, als er die Anwendbarkeit auf deutsche Verhältnisse bestreitet: Langethal behauptet auf Grund langjähriger Versuche den Vorzug der Frühjahrssaat. Befreundete Landwirthe, welche über Mißrathen der Grassaaten bei Frühjahrssaat auf Sandboden klagten, erhielten von mir, der ich dieselbe Erfahrung gemacht, den Rath, die Grassaat im September unter Roggen zu säen und befolgen dieselben seitdem dieses Verfahren, dessen Vorzüge durch die Erfahrung bestätigt wurden. Die Versuche von Langethal werden auf fruchtbarem Niederungsboden und mit mehr oder weniger vorherrschender Anwendung der Gartencultur ausgeführt sein. Das erklärt den Unterschied der Erfahrung und der Ansichten.*)

*) Auf schwerem und humosem Boden wird die Herbstsaat, wegen des Auffrierens gefährdet sein und dagegen im Frühjahr genügende Feuchtigkeit zum Keimen finden — anders auf Sandboden, wo weniger ein Auffrieren, als die Dürre im Frühjahr zu fürchten ist.

V. Auswahl des Cultursystems und Entwurf des Culturverfahrens.

Ein Rückblick auf den Inhalt des bisher Vorgetragenen zeigt eine ziemlich zahlreiche Reihe von Modificationen, mittelst welcher die Erträge der Wiesen erhöhet werden können. Eine jede derselben setzt besondere Bedingungen voraus, von deren Vorhandensein das Urtheil über die Zweckmäßigkeit der Anwendung abhängt. Nicht das absolut Beste ist an jedem Orte anwendbar, das den Verhältnissen entsprechende Verfahren oftmals nicht leicht zu erkennen, sondern dasselbe wird erst durch vorsichtige Prüfung und Berechnung des Einflusses, den die verschiedenen Verhältnisse in gegenseitiger Beziehung zu einander ausüben, ergründet.

Man wird wohl thun, um einen Fehlgriff zu vermeiden, solche Prüfung jedenfalls aufzustellen und dabei ein systematisches Verfahren einzuschlagen. Das könnte nun etwa in folgender Weise geschehen:

Zunächst lassen sich die Wiesenculturen für den beabsichtigten Zweck in zwei verschiedene Systeme scheiden und zwar in solche:

A. mit Bewässerung; B. ohne Bewässerung.

Werden diese Hauptabtheilungen wieder in Unterabtheilungen geschieden, entsprechend den Alternativen, welche aus den möglichen Verhältnissen hervorgehen, so erkennt man bestimmt die für die bis jetzt ermittelten Verhältnisse passenden Culturweisen und wird ebenso für jede andere Möglichkeit und Composition der Verhältnisse das passendste Verfahren ausfindig machen können. Diese Untersuchung zu unterstützen, ist die umstehende Tabelle entworfen, deren Gebrauch nach einigem Studium leicht zu erkennen sein wird.

Um eine Anleitung zur Benutzung zu geben, sei noch die folgende, beispielsweise aufgestellte Entwickelung einer Aufgabe hinzugefügt.

Man beabsichtige auf einem Grundstücke eine Wiesencultur auszuführen, sei aber in Zweifel über die Wahl des unter den localen Verhältnissen zweckmäßigsten Verfahrens, dann wird die Benutzung des Schema's zu folgender Fragestellung führen:

1) Ist eine Wässerung der Wiese zu ermöglichen oder nicht?
   Antwort: Ja!

2) Wie groß ist die Wassermenge und von welcher Beschaffenheit ist das Wasser?
   Antwort: Viel Wasser, mit wenig Schlamm!

3) Ist das Wasser reich an Nährstoffen?
   Antwort: Ja!

4) Ist Rieselwiese oder Drainwiese möglich?

Antwort: Der Untergrund gestattet keine Drainwiese!

5) Wie ist das Gefälle?

Antwort: Viel Gefälle mit einseitigem Hang!

Resultat: Künstlicher Hangbau!

Das Schema führt auf das unter obwaltenden Umständen absolut zweckmäßigste Verfahren. Dabei ist vorausgesetzt, daß der Unternehmer nicht beschränkt sei in der Wahl der Methode durch Einflüsse, welche außerhalb der physischen Verhältnisse liegen. Dieser Fall aber, z. B. Mangel an hinreichendem Kapital, kommt sehr häufig vor.*) Unter solchen beengenden Umständen wird der Unternehmer leicht geneigt sein, ein minder zweckmäßiges, aber auch mögliches und wohlfeileres Verfahren zu wählen. Es kann dieser Ausweg finanziell ganz richtig sein, besonders, wenn die Rechnung für kurze Zeitmaaße angelegt wird; ist jedoch bei Rechnung ein längerer Zeitraum in Aussicht genommen, so kann noch ein anderer Ausweg in Vergleich kommen. Wenn nämlich das disponibele Kapital benutzt würde, um das bessere theurere Verfahren in dem Maaße auszuführen, als das Kapital ausreicht, und aus dem Ueberschuß der dadurch erlangten Erträge die Mittel zur Ausdehnung der Anlage zu gewinnen, so wird in verhältnißmäßig kurzer Zeit die Vervollständigung der Anlage zu erreichen sein und die Bilance zeigen, daß dieses Verfahren auch finanziell besser war. Diese Behauptung wird nicht in allen Fällen, man wird bald erkennen in welchen, zutreffend sein und bedarf es nur der gründlichen Voranschläge zur Klarlegung der Rechnungsstellung der concurrirenden Projecte.

Um auch hier ein Beispiel zu geben, und zwar kein auf sehr auseinandergehende Verhältnisse basirtes, möge angenommen werden, es stehe in Frage: ob die beiden unter vorhandenen Umständen möglichen Culturen Nr. 21 oder Nr. 23 des Schema's zu wählen seien. Die erstere verlangt ein Anlagekapital von 58 Thlr. pro Morgen incl. 200 Ctnr. Mist à 5 Sgr., die letzte ein solches von 24 Thlr. pro Morgen incl. 100 Ctnr. Mist à 5 Sgr.

Der wahrscheinliche, durch Vorversuche ermittelte Ertrag betrage im ersten Falle 40 Ctnr. Heu, im zweiten Falle 25 Ctnr. Heu, der natürliche Ertrag 10 Ctnr. Aus den früher mitgetheilten Ertragsverhältnissen ergiebt sich, daß im ersten Falle 630 Sgr., im zweiten 350 Sgr. Reinertrag erfolgen werden,

*) In Sachsen giebt die Grund-Credit-Rentenbank für derartige Meliorationen das Kapital gegen Leistung einer Rente und Amortisations-Verbindlichkeit her; desgleichen geschieht das von einigen in Berlin domicilirten Grund-Credit-Banken.

mithin liefert erster Fall 280 Sgr. Ueberschuß jährlich pro Morgen. Die Wiese betrage 50 Morgen; es sei 1200 Thlr. Anlagekapital vorhanden, welches bei Methode Nr. 23 zureichen, bei Nr. 21 nur für 20 Morgen genügen würde. Der Ertrag von 50 Morgen Nr. 23 würde 583 Thlr., der Ertrag von 20 Morgen Nr. 21 nur 420 Thlr. betragen. Offenbar würde die Anlage Nr. 23 vorzuziehen sein. Doch sehen wir weiter; werden die 420 Thlr. nach Abzug von 120 Thlr. für Verzinsung des Anlagekapitals und Ersatz der schon früher vorhanden gewesenen Erträge des Grundstücks, also noch 300 Thlr., welche den Ueberschuß aus dem Ertrage der neuen Anlage bilden, dazu verwandt, diese weiter auszuführen, so reicht diese Summe für 5 Morgen aus, deren Ertrag wiederum vollständig zum Weiterbau verwandt werden kann. Dann wird man im zweiten Jahre also 5 Morgen, im dritten 7 Morgen, im vierten 9 Morgen, im fünften abermals 9 Morgen hinzufügen und sämmtliche 50 Morgen sind fertig, deren Ertrag dann zu 1050 Thlr. zu veranschlagen ist. Dagegen werden die 583 Thlr., welche bei der Compost-Cultur alljährlich erübrigt wurden und Zins auf Zins à 5 Procent belegt wurden, sich nicht unbedeutend vermehrt haben; es beträgt der Zuwachs etwa $^1/_3$ der ursprünglichen Einnahme mehr, also jetzt 776 Thlr. an Wiesenertrag und Zinsen des aufgesammelten Kapitals. Der Ueberschuß bei der Dammcultur Nr. 21 war sehr bedeutend, nämlich 14 Procent, die Einnahme vermehrte sich also auch jährlich um 14 Procent, während die andere Cultur die Einnahme nur zu 5 Procent vermehrte. Es erweist sich also die theurere und beschränkt ausgeführte Anlage schließlich als finanziell dennoch vortheilhafter. Hieraus läßt sich eine Regel für die Beziehungen, in welchen Kapitalsanlagen zu Finanzoperationen stehen, abstrahiren.

Beträgt der Ueberschuß des Gewinnes, welchen eine Culturmethode vor der anderen gewährt, mehr als 5 Procent des Anlagekapitals, so wird die Verwendung der disponibelen Einnahmen zur Ausdehnung der Anlage vortheilhafter sein, andernfalls vermehrt sich das Geld durch Ansammlung von Zins auf Zins schneller.

Nachträge.

1. Die Klassification der Wiesen.

Die Nothwendigkeit, den wirthschaftlichen Nutzungswerth der Wiesen zu ermitteln, tritt sehr oft an den Landwirth heran; sei es, daß er in eigenem oder fremdem Interesse behufs Kauf resp. Pachtung, Verkauf resp. Verpachtung solcher Ermittelungen bedarf, nicht minder, wenn zum Zweck von Meliorationen die Wahl der Betriebsmethode in Frage kommt und die Lösung derselben durch Vergleichung der zeitherigen mit den zu erwartenden Erträgen beabsichtigt wird.

Das Abschätzungsresultat ergiebt sich aus drei verschiedenen Operationen, welche durchaus zu unterscheiden sind, nämlich aus:

1) der Einreihung des betreffenden Grundstücks in eine Stelle eines auf natürliche Eigenschaften gegründeten Klassensystems;
2) der Ermittelung des Naturalertrages der bestimmten Klasse für die vorliegenden localen Verhältnisse;
3) der Berechnung der landwirthschaftlichen Nutzung des Natural-Productes, in Geldwerth ausgedrückt.

A. Die Klassenaufstellung.

Die Klassification des Ackerlandes ist, wenn auch nicht einzig, doch vorzugsweise auf die physikalischen Eigenschaften und chemische Zusammensetzung der Bodenarten gegründet, indem diese auf den Ertrag der angebauten Feldfrüchte in dem Maaße influiren, daß daraus sichere Merkmale für die Höhe des Ertrages bestimmter Culturpflanzen entnommen werden können.

Ein ganz anderes Verhältniß der Bodenart zu dem Ertrage findet bei den Wiesen statt; es tritt auf das Bestimmteste die Thatsache hervor, daß der Einfluß der Bodenart auf den Ertrag weit weniger von Bedeutung ist, als die Feuchtigkeitsverhältnisse. Wenn gleich es möglich ist, auf dem Ackerlande durch besondere

Culturmethoden und Auswahl passender Feldfrüchte sowohl auf zur Trockenheit geneigten als auf den an Uebermaaß von Feuchtigkeit leidenden Boden hohe Erträge zu erzielen, die chemische und physische Beschaffenheit des Bodens aber dann die Wahl der Culturmethode und der Früchte bedingt und somit indirect auf den Ertrag influirt, treten doch alle diese Einwirkungen bei der Wiese zurück. Dagegen zeigt eine kurze Betrachtung verschiedenartiger Wiesen, daß sowohl auf trockenem als auf nassem Boden nur geringe Erträge, auf angemessen feuchtem Boden allein reiche Erträge gemacht werden und daß dieses Verhältniß auf allen Bodenarten der Fall ist, wie verschieden solche auch physikalisch oder chemisch sein mögen.

Aus diesen Gründen kann die Grundlage der Klassification der Wiesen nicht die gleiche sein wie für das Feld, sondern allein die Feuchtigkeitsverhältnisse können als solche für erstere dienen. Als natürlichste Eintheilung ergeben sich somit trockene und feuchte Wiesen, ferner solche, die in der Mitte zwischen beiden stehend, eine angemessene Feuchtigkeit besitzen, für welche die Bezeichnung „frische Wiesen" gut gewählt erscheint. Um noch die höchsten Grade von Trockenheit und Feuchtigkeit zu bezeichnen, dienen die Ausdrücke „dürre und nasse Wiesen." Man erhält somit fünf Klassen, nämlich:

Dürre Wiesen.
Trockene Wiesen.
Frische Wiesen.
Feuchte Wiesen.
Nasse Wiesen.

Diese physischen Eigenschaften bieten auch bei Ausschluß aller übrigen Merkmale genügende und durch die Ausdrücke präcise markirte Unterscheidungen, welche leicht durch Besichtigung des Bodens zu erkennen sind. Außerdem liegt ein noch weit sichereres Kennzeichen in den sehr verschiedenen Arten der Pflanzen, welche auf den verschiedenen Wiesenklassen dominiren, und es sind einzelne Arten darin äußerst empfindlich, wogegen es andererseits eine große Anzahl Pflanzen giebt, welche auf allen Klassen zu vegetiren vermögen. Die sonstige Bodenbeschaffenheit, namentlich die chemische Zusammensetzung desselben ist für das Gedeihen einer großen Anzahl Wiesenpflanzen von bedeutendem Einfluß und man kann auch für diese Verhältnisse mit großer Sicherheit aus dem Vorkommen gewisser Pflanzen auf die Zusammensetzung des Bodens schließen, z. B. ob derselbe kalkhaltig oder kalkleer ist, mehr Sand oder Thon oder Humussubstanzen enthält. Es können mithin unter Berücksichtigung der Bodenarten noch weitere Unterklassen gebildet werden. Folgendes Schema giebt die Uebersicht der hiernach möglichen Klassen:

Wiesen mit:	Kalkboden.	Thonboden.	Sandboden.	Humusboden.
Dürr . . .	1	2	3	4
Trocken . .	5	6	7	8
Frisch . . .	9	10	11	12
Feucht . .	13	14	15	16
Naß . . .	17	18	19	20

Bei der Anwendung dieser Klassification in der Praxis würde man jedoch finden, daß dieselbe den Anforderungen nicht genügend entspricht. Es kommt nämlich der reine strenge Thonboden von Klasse 2 und 6 als Wiesenboden fast gar nicht vor (nur in Gebirgen auf steilen Terrains und dann häufiger zur Weide besser benutzbar), was daher kommen mag, daß auf solchen Böden die Wiesencultur niemals lohnend sein kann, sondern als Acker oder Wald höhere Erträge liefert. Klasse 10 ist ebenfalls in der Praxis nicht zu finden, denn der strenge Thonboden wird niemals frisch sein, sondern er zeigt extreme Feuchtigkeitsverhältnisse, ist feucht oder trocken. Es bleiben mithin nur die Klassen 14 und 18 noch übrig, welche jedoch so geringe Bedeutung haben, daß dieselben mit einigen sogleich zu erörternden Klassen verschmolzen werden können.

Weit häufiger ist es der Fall, daß der Thonboden nicht aus reinem und strengem Thon besteht, sondern Kalk oder viel Sand enthält, und dann sind mit diesen Unterschieden der Zusammensetzung auch Unterschiede des Pflanzenbestandes und der Erträge verbunden. Es ist deßhalb im Interesse praktischer Brauchbarkeit zweckmäßig, die Thonklasse gänzlich ausfallen und dafür zwei andere Klassen, Thonmergel und Lehm eintreten zu lassen. Aehnlich steht es mit dem Humusboden. Derselbe besteht entweder aus fast reinem Humus, also Torf, oder derselbe ist mit Sand stark gemischt, und dann gewöhnlich in einem Stadium der Zersetzung, der ihn wesentlich vom Torf scheidet und anderen Pflanzenspecies zum Standort dient.

Außerdem lassen sich noch einige andere Klassen bezeichnen, welche in dem gewählten System keine Stellung finden. Es können jedoch nur Waldwiesen und Salzwiesen noch als besondere Klassen aufgestellt werden, denn der Gipsboden fällt mit dürrem Kalk- oder Sandboden in seinen Eigenschaften zusammen. Talkboden darf wegen der Seltenheit ignorirt werden. Der Kiesboden gehört den Klassen an, zu welchen er bei feinerer Krume nach seiner Verwitterung gehören würde, und der eisenschüssige Boden, ebenfalls sehr selten, wo nicht etwa in Zersetzung befindlicher Ortstein zu Tage tritt, kann unbedenklich dem Moorboden

zugezählt werden. Der milde und nährstoffreiche Humusboden, im Gegensatz zu Moor- und Torfboden, kommt nur in kleinen Flächen, meistens in Grasgärten vor, und ist also zu geringfügig, um seinetwegen eine besondere Klasse zu bilden; er schließt sich, da er nur frische Wiesen bildet, denn dürre und feuchte Wiesen würden dem Moor angehören, dem Thonmergel am nächsten an, der ebenso wie milder Humus üppige Blattgewächse hervorbringt und wie alle frische Wiesen Gehalt an Humus besitzt.

In den folgenden Tableaux sind die aus der eben entwickelten Anordnung hervorgehenden Wiesenklassen und die jeder derselben eigenthümlichen Pflanzenarten aufgeführt. Die den einzelnen Klassen zugetheilten Pflanzengruppen sind auf die Weise gebildet, daß aus den Beobachtungen für die einzelnen Pflanzen bezüglich ihres Vorkommens und des verschiedenen Grades ihrer Entwickelung der Schluß darüber gezogen wurde, in welche Klasse sie gehören. Die Bodenarten, sowie die Feuchtigkeitsverhältnisse sind jedoch in der Natur nicht so scharf gesondert, wie es theoretisch zwecks Aufstellung einer Systematik geschieht, sondern es finden Uebergänge von der einen Bodenart zur anderen nach allen Richtungen hin statt. Diesen Uebergängen folgen auch die Pflanzen bis zu einer gewissen Grenze, indem sie oftmals eine Stufenfolge von vollkommner Ausbildung durch die Stadien geringerer Entwickelung hindurch bis zur verkümmerten Vegetation und schließlich gänzlichen Verkommens erkennen lassen. Es gehören mithin zahlreiche Beobachtungen der einzelnen Pflanzen dazu, um mit immerhin nur relativer Sicherheit ihre Stellung als Characterpflanze zu bestimmen. Man wird daher bei nahestehenden Klassen mehr oder weniger Uebergänge an den ihnen zuertheilten Pflanzen bemerken, die einige Unsicherheit bei Anwendung des Systems für den ungeübten Boniteur herbeiführt. Je weiter die Klassen auseinander liegen, um so mehr schwindet diese Unsicherheit. Bei einiger Uebung wird man jedoch bald finden, daß, sobald man nicht nur das Vorkommen der Pflanzen, welche die Klasse characterisiren, sondern auch den Grad ihrer Entwickelung und die Anzahl, in welcher sie vorkommen, beachtet, damit weitere Merkmahle gegeben sind, um sich zu vergewissern, ob eine scharf ausgeprägte Klasse oder eine Uebergangsform vorliegt. Man darf daher auch das Vorkommen einer oder einiger Characterpflanzen als zur Feststellung einer Klasse genügend nicht erachten, sondern muß die Gesammtheit des Bestandes im Auge behalten. Einzelne Pflanzen, selbst Gruppen, können sich vorübergehend in eine andere Klasse verirren, aber nur von kurzer Dauer wird ihr Erscheinen sein, denn solche Pflanzen, welchen die Verhältnisse der Klasse besser zusagen, werden dieselben beeinträchtigen und bald verdrängen. Manche Characterpflanzen finden ferner schon bei geringem Gehalt des Bodens an begün-

stigenden Bestandtheilen die Bedingungen des Gedeihens. Das gilt besonders von den Kalkpflanzen. Sehr häufig ist es auch der von den tiefgehenden Wurzeln einzelner Individuen erreichte Untergrund, welcher durch die in ihm enthaltenen Bestandtheile das Gedeihen herbeiführt und weil auf der Oberfläche nicht bemerkbar, den Grund des scheinbar normalen Gedeihens der im Widerspruch mit der Regel zur Entwickelung gelangten Pflanzen nicht bemerkbar werden läßt. Dergleichen Abweichungen haben jedoch für das Ackerland ein weit größeres Interesse und sind auf Wiesenboden seltener und bedeutungslos.

Von größerer Bedeutung dagegen erscheint, wenn der Einfluß des Klima's sich geltend macht, welcher bewirkt, daß Feuchtigkeit liebende Pflanzen auf einem trockenen Boden in feuchtem Klima gedeihen oder umgekehrt in trockenem Klima und sonniger Lage auf frischem Boden das Vorkommen der Pflanzen trockenen Bodens zuläßt. Derartige Abweichungen haben Veranlassung gegeben, die Theorie von dem Einfluß des Bodens auf den Bestand bestimmter Pflanzen, als unsicher und wissenschaftlich nicht begründet, zu verneinen und die Anwendung der Beobachtungsresultate zur Klassification gänzlich zu verwerfen. Es ist nun allerdings richtig, daß sich bei dem jetzigen Stande der Beobachtungen eine Theorie der Bodenflora, welche als wissenschaftlich begründet erachtet werden kann, noch nicht entwickeln läßt; es ist ferner richtig, daß bei der Anwendung dieser mangelhaften Theorie zur Klassification des Ackerbodens die Anomalien stark hervortreten können, woran größtentheils der Einfluß der Cultur, welche die Vegetationserscheinungen complicirt, die Ursache sein mag.

Dennoch giebt die Bodenflora auch für die Ackerklassification ein höchst schätzbares Material zur Beurtheilung, wenn auch nur nebenbei zur Aushilfe, die in dem Grade an Bedeutung gewinnt, als mit Umsicht die Complication, welche Untergrund, Klima, Insolation und Cultureinwirkungen hervorbringen, beachtet werden. Den Gegnern dieser Theorie aber kann man einfach die Frage entgegenhalten: ist die auf physikalische Eigenschaften gegründete Klassification etwa wissenschaftlich?

In Bezug auf die Wiesen ist ganz zweifellos die Klassification nach dem Pflanzenbestande die sicherste und natürlichste. Allerdings gehört zu ihrer Anwendung die Kenntniß von etwa 3 bis 400 Pflanzen, und noch besser ein eingehendes Studium der Botanik. Diese ist für jeden Landwirth sehr nützlich und wird die Aneignung derselben sehr erleichtert dadurch, daß die Einführung in dieselbe schon in einem Alter betrieben werden kann, in welchem für die schwierigeren Disciplinen, deren Beherrschung dem Landwirth dienlich erscheint, noch nicht die erforderliche Reife vorhanden ist.

I. Dürre Wiesen.

a. Kalkboden.	b. Thonmergelboden.	c. Lehmboden.	d. Sandboden.	e. Moorboden.	f. Torfboden.
Adonis vernalis. Brachypodium pinnatum. Centaurea paniculata. Festuca ovina. Hordeum murinum. Medicago falcata. Medicago lupulina. Medicago minima. Sessleria coerulea.	Brachypodium pinnatum. Chrysanthemum. Leucanthemum. Galium verum. Leontodon Taraxacum. Medicago falcata. - lupulina. Prunella officinalis.		Aira canescens. - praecox. Arundo arenaria. - hirta. - ericetorum. Carex arenaria. - hirta. - ericetorum. Erica vulgaris. Festuca Myurus. - ovina. - bromoides. Hieracium Pilosella. Hordeum murinum. Jasione montana. Nardus stricta. Statice Armeria.	Carex ericetorum. Erica vulgaris. Luzula pilosa. Melica ciliata. Nardus stricta. Scirpus caespitosus.	Arnica montana. Carex flava. Erica Tetralix.

Außerdem lieben noch folgende Pflanzen den dürren Boden überhaupt:
Euphorbia Cyparissias. — Gnaphalium dioicum. — Koeleria cristata. — Luzula campestris. — Thalictrum minus. — Thymus Serpyllum. — Sedum acre.

II. Trockene Wiesen.

a. Kalkboden.	b. Thonmergelboden.	c. Lehmboden.	d. Sandboden.	e. Moorboden.	f. Torfboden.
Anthyllis Vulneraria.	Avena flavescens.	Avena elatior.	Achillea millefolium.	Wie auf dürren Wiesen.	Wie auf dürren Wiesen.
Anemone sylvestris.	- pratensis.	Bromus mollis..	Anthoxanthum odoratum.		
Avena pratensis.	- pubescens.	Campanula glomerata.	Arundo Calamagrostis.		
Chrysanthemum Leucanthemum.	Bromus inermis.	Campanula persicifolia.	Bromus mollis.		
Festuca montana.	Carduus nutans.	Festuca pratensis.	Festuca pratensis.		
- inermis.	Festuca montana.	Phleum pratense.	- rubra.		
Geranium pratense.	Ononis spinosa.	Poa compressa.	Poa bulbosa.		
Lathyrus pratensis.	Poa pratensis.	Primula veris.	- compressa.		
Melica ciliata.	Poterium Sanguisorba.		- pratensis.		
Ononis spinosa.	Trifolium alpestre.				
Phleum Boehmeri.	- filiforme.				
Poterium Sanguisorba.	- montanum.				
Primula veris.	Trifolium rubens.				
Teucrium Chamaedrys.					
Trifolium alpestre.					
- filiforme.					
- montanum.					
- rubens.					
Veronica Teucrium.					

Trockene Wiesen liebend oder häufig darauf vorkommend und nicht an besondere Bodenarten gebunden sind: Briza media. — Lolium perenne, namentlich auf festgetretenem Boden. — Polygala vulgaris. — Trifolium repens.

Ferner folgende geringwerthigere Pflanzen: Apargia autumnalis. — Apargia hispida. — Campanula rotundifolia. — Carex digitata. — Carex pilulifera. — Carex praecox. — Carum Carvi. — Cerastium triviale. — Crepis biennis. — Daucus Carota. — Dianthus deltoides. — Euphrasia officinalis. — Hieracium cymosum. — Hieracium praemorsum. — Hypericum perforatum. — Lychnis Viscaria. — Pastinaca sativa. — Pimpinella saxifraga. — Ranunculus bulbosus. — Saxifraga granulata. — Scleranthus perennis. — Veronica officinalis. — Veronica pratensis. — Veronica serpyllifolia.

III. Frische Wiesen.

a. Kalkboden.	b. Thonmergelboden.	c. Lehmboden.	d. Sandboden.	e. Moorboden.	f. Torfboden.
Campanula patula. Colchicum autumnale. Heracleum Sphondylium. Hordeum pratense. Lathyrus pratensis. Prunella grandiflora. Vicia Cracca. - sepium.	Alchemilla vulgaris. Alopecurus pratensis. Avena elatior. - flavescens. - pubescens. Colchicum autumnale. Dactylis glomerata. Hordeum pratense. Plantago media. Potentilla Anserina.	Pflanzenbestand theils dem Thonmergel, theils dem Sande angehörig.	Achillea millefolium. Anthoxanthum odoratum. Agrostis alba. - vulgaris. Festuca arundinacea. - pratensis. Poa annua. - pratensis. - trivialis. Plantago lanceolata. Thymus Acinos.	Pflanzenbestand theils dem Sande, theils dem Torfe angehörig u. wegen Vorherrschen grober Gräser von dgl. Flora feuchter Wiesen nicht verschieden.	Sehr selten vorkommend. Der Mangel an Nährstoff. läßt nur geringwerthige Pflanzen aufkommen, deßhalb die Flora mit der feuchter Wiesen gleich.

Weniger besonderen Bodenarten angehörig, aber frischen Standort liebend, sind folgende Pflanzen: Ajuga reptans. — Aquilegia vulgaris. — Bellis perennis. — Brachypodium loliaceum. — Chaerophyllum sylvestre. — Cynosurus cristatus. — Glechoma hederaceum. — Holcus lanatus. — Lolium perenne. — Lotus corniculatus. — Trifolium hybridum. — Trifolium pratense. — Trifolium repens. — Veronica Chamaedrys.

IV. Feuchte Wiesen.

a. Kalkboden.	b. Thonmergelboden	c. Lehmboden.	d. Sandboden.	e. Moorboden.	f. Torfboden.
Colchicum autumnale. Equisetum arvense. - sylvestre. Tussilago Farfara. - Petasites.	Wie bei Kalkboden.	Equisetum arvense. - sylvestre. Euphrasia Odontites. Festuca pratensis. Ranunculus repens.	Agrostis alba. - vulgaris. Aira caespitosa. Festuca arundinacea. Festuca pratensis. Gnaphalium luteo-album. Spergula nodosa. Trifolium fragiferum.	Agrostis canina. - vulgaris. Aira caespitosa. Lychnis Flos cuculi. Molinia coerulea. Polygonum Bistorta. Spiraea Ulmaria.	Agrostis canina. Calamagrostis lanceolata. Calamagrostis stricta. Hierochloa odorata. Molinia coerulea. Orchis odoratissima. - palustris.

Die bei Kalkboden genannten Pflanzen stehen fast immer auf nassem Untergrunde und durchbrechen den feuchten Oberboden, der häufig aus anderer Bodenart besteht, und auch wohl im Sommer trockener erscheint, als er durchschnittlich ist. Jedenfalls ist die Entwickelung dieser Unkräuter auf kalkhaltigem Untergrunde am üppigsten.

Auf allen Bodenarten mit Ausnahme des reinen Torfbodens findet sich auf feuchten Wiesen noch folgender Bestand: Arundo Phragmites. — Geranium palustre. — Lotus corniculatus. — Lysimachia Nummularia. — Lysimachia vulgaris. — Lythrum salicaria. — Orchis latifolia. — Orchis majalis. — Peucedanum officinale. — Phalaris arundinacea. — Potentilla Anserina. — Stellaria graminea. — Symphytum officinale.

Sauergräser, Binsen, Moose kommen vereinzelt, bei unfruchtbarem Boden häufiger vor.

V. Nasse Wiesen.

a. Kalkboden.	b. Thonmergelboden.	c. Lehmboden.	d. Sandboden.	e. Moorboden.	f. Torfboden.
				Carex limosa.	Andromeda polifolia.
				- vesicaria.	Blysmus compressus.
				- dioica.	- rufus.
				- pulicaris.	Carex teretiuscula.
				Juncus filiformis.	- vulpina.
				Menyanthes trifoliata.	Comarum palustre.
					Eriophorum angustifolium.
					- latifolium.
					- vaginatum.
					Erica Tetralix.
					Ledum palustre.
					Malaxis paludosa.
					Molinia coerulea.
					Narthecium ossifragum.
					Schoenus ferrugineus.
					Scutellaria minor.

Auf nassen Wiesen tritt eine besondere Bodenflora nur im Moor und Torf auf. Dagegen ist die Anzahl der auf denselben überhaupt wachsenden Pflanzenarten sehr groß und oftmals die eine oder andere Pflanze fast allein dominirend. Dahin gehören: Alisma Plantago. — Alopecurus fulvus. — Alopecurus geniculatus. — Bidens cernua. — Bidens tripartita. — Caltha palustris. — Cardamine pratensis. — Carduus palustris. — Cirsium tuberosum. — Cnicus oleraceus. — Epilobium palustre. — Euphorbia angustifolia. — Euphorbia palustris. — Equisetum palustre. — Galium palustre. — Galium uliginosum. — Glyceria aquatica. — Glyceria fluitans. — Hieracium palustre. — Iris Pseudacorus. — Myosotis palustris. — Oenanthe fistulosa. — Parnassia palustris. — Pedicularis palustris. — Phellandrium aquaticum. — Polygonum Hydropiper. — Poa aquatica. — Ranunculus Flammula. — Ranunculus Lingua. — Ranunculus sceleratus. — Scutellaria galericulata.

Eine große Anzahl Sauergräser, als Scheingräser, Riedgräser, sowie Binsen und Kelchgräser bilden den Hauptbestand.

VI. Waldwiesen (+ + Grasgärten).

Aegopodium Podagraria. — Agrostis vulgaris. — Aira flexuosa. — Alchemilla vulgaris. — Allium ursinum. — Anemone Hepatica. — Anemone nemorosa. — Betonica officinalis. — Brachypodium gracile. — Campanula Trachelium. — Carex glauca. — Carex montana. — Carex remota. — Carex sylvatica. — Chaerophyllum sylvestre. — Elymus europaeus. — Eupatorium cannabinum. — Festuca aspera. — Festuca gigantea. — Festuca heterophylla. — Galium boreale. — Galium cruciatum. — Galium sylvaticum. — Galium sylvestre. — Genista pilosa. — Gentiana germanica. — Gentiana Pneumonanthe. — Glechoma hederaceum. — Heracleum Sphondylium. — Hieracium umbellatum. — Holcus mollis. — Hypericum montanum. — Hypericum perforatum. — Inula hirta. — Laserpitium latifolium. — Lathyrus sylvestris. — Luzula albida. — Luzula pilosa. — Melampyrum nemorosum. — Melampyrum pratense. — Melampyrum sylvaticum. — Melica nutans. — Mercurialis perennis. — Milium effusum. — Myosotis sylvatica. — Orchis bifolia. — Orchis fusca. — Orchis maculata. — Orchis mascula. — Orobus niger. — Orobus vernus. — Pedicularis sylvatica. — Pimpinella magna. — Poa nemoralis. — Primula elatior. — Pulmonaria officinalis. — Ranunculus auricomus. — Ranunculus lanuginosus. — Scabiosa columbaria. — Selinum Carvifolia. — Senetio nemorensis. — Senetio sylvaticus. — Spiraea Filipendula. — Stachys sylvatica. — Stellaria Holostea. — Trifolium medium. — Trifolium ochroleucum. — Trifolium rubens. — Triticum caninum. — Vaccinium Myrtillus. — Veronica montana. — Vicia dumetorum. — Vicia pisiformis. — Vicia sylvatica.

Die Insolation ist, wie schon erwähnt wurde, von großem Einfluß auf die Entwickelung der Pflanzen. Der Bedarf an Sonnenlicht ist für die verschiedenen Pflanzenspecies quantitativ und qualitativ verschieden; darin liegt der Grund, daß der Pflanzenbestand auf freien Wiesen ein anderer ist, als auf beschatteten. Letztere aber kommen, wo Wiesen von Forsten begrenzt oder umschlossen werden, ferner unter Baumplantagen vor. Auch auf der Nordseite hoher Hecken und steiler Abhänge, in tiefen Thälern, auf steilen Bergwiesen, die nicht nach Süden liegen, finden sich die Pflanzen, welche etwas schattige Lage lieben oder intensives Licht meiden, ein. Die Frische des Bodens und die relativ niedrigere Temperatur, welche beschatteten Orten eigen ist, mögen auf die Bildung des Pflanzen-

bestandes von Einfluß sein, wogegen die Bedeutung der Bodenarten bei Waldwiesen im Allgemeinen sehr zurücktritt. Ein Unterschied der Flora im Laubwald im Gegensatz zum Nadelwald, die gewöhnlich mit Bodenverschiedenheiten zusammenhängen, ist vorhanden; es ist nicht nothwendig hier weiter darauf einzugehen.

Der Name Waldwiesen mag als Collectivname passend erachtet werden, denn die eigenthümliche Flora der lichtempfindlichen Pflanzen tritt auf Waldwiesen besonders hervor, obwohl auch Grasgärten, mit Baumreihen besetzte Terrains häufig dahin eingereihet werden müssen. Die Kenntniß dieser Flora bietet weit mehr zum Zweck der Abschätzung von Grasgärten und Waldweiden, als der eigentlicher Wiesen Interesse. In wie weit die Beschattung auf Qualität und Quantität der Ernte influirt, war schon früher abgehandelt. Pflanzen, welche Wurzelsprossen treiben, halten sich oft lange noch im Bestande, wenn auch das Gehölz geschwunden und der Boden zur Wiese niedergelegt oder urbar gemacht wurde.

VII. Strandwiesen (Salzwiesen).

Auf Grundstücken, welche durch soolhaltige Quellen oder durch Meerwasser getränkt werden, gedeihen nur wenige der auf salzfreiem Boden heimischen Wiesenpflanzen; es nehmen deren Stelle folgende salzliebende Pflanzen ein: Artemisia maritima. — Hordeum maritimum. — Juncus bottnicus. — Lotus tenuifolius. — Plantago maritima. — Poa distans. — Triglochin maritimum.

Daneben gedeihen noch von gewöhnlichen Wiesengräsern: Alopecurus geniculatus. — Alopecurus pratensis. — Agrostis alba. — Ammophila arenaria. — Elymus arenarius. — Festuca arundinacea. — Festuca rubens. — Hordeum pratense. — Phragmites communis.

Alphabetisches Verzeichniß der Klassifications-Pflanzen.

Namen.	D.	T.	Fr.	F.	N.	K.	Thm.	L.	S.	M.	T.	W.	Sz.
Achillea Millefolium	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- Ptarmica	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
Adonis vernalis	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Aegopodium Podagraria	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	++	—
Agrostis alba	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- canina	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
- vulgaris	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	+	—
Aira caespitosa	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- canescens	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
- flexuosa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
Ajuga reptans	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
Alchemilla vulgaris	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Alisma Plantago	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Allium ursinum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	++	—
Alopecurus fulvus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
- geniculatus	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
- pratensis	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ammophila arenaria	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
Andromeda polifolia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
Anemone Hepatica	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
- nemorosa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
- sylvestris	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Anthoxanthum odoratum	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Anthyllis Vulneraria	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Apargia autumnalis	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- hispida	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aquilegia vulgaris	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Arnica montana	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—
Artemisia maritima	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Arundo arenaria	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
- Calamagrostis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
- Phragmites	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- sylvatica	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
Avena elatior	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- flavescens	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- pratensis	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—
- pubescens	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—
Bellis perennis	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Betonica officinalis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
Bidens cernua	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- tripartita	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Blysmus compressus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
- rufus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—

Alphabetisches Verzeichniß der Klassifications-Pflanzen.

Namen.	D.	Tr.	Fr.	F.	N.	K.	Thm.	L.	S.	M.	T.	W.	Sz.
Brachypodium gracile .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
- loliaceum	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- pinnatum	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Briza media	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bromus inermis . . .	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
- mollis	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
Calamagrostis lanceolata	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
- stricta .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
Caltha palustris . . .	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Campanula glomerata .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- patula . .	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- persicifolia .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
- rotundifolia .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- Trachelium .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
Cardamine pratensis . .	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Carduus nutans . . .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- palustris . . .	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Carex arenaria . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
- digitata	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
- dioica	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
- ericetorum . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—
- flava	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
- glauca	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- hirta	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
- limosa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
- montana	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
- pilulifera . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
- praecox	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
- pulicaris	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
- remota	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
- sylvatica . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
- teretiuscula . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
- vesicaria . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
- vulpina	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Carum Carvi	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cerastium triviale . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
Centaurea paniculata . .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chaerophyllum sylvestre	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chrysanthemum Leucanthemum	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
Cirsium oleraceum . .	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- palustre . . .	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
- tuberosum . .	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—

Alphabetisches Verzeichniß der Klassifications-Pflanzen.

Namen.	D.	Tr.	Fr.	F.	N.	K.	Thm.	L.	S.	M.	T.	W.	Sz.
Colchicum autumnale .	—	—	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—
Comarum palustre . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
Crepis biennis	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cynosurus cristatus . .	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dactylis glomerata . .	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
Daucus Carota	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dianthus deltoides . .	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
Elymus arenarius . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
- europaeus . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
Equisetum arvense . .	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- sylvestre . .	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Erica tetralix	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—
- vulgaris	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—
Eriophorum angustifolium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
- latifolium .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
- vaginatum .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
Eupatorium cannabinum	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Euphorbia Cyparissias .	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- palustris . .	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Euphrasia Odontites . .	—	—	—	+	—	—	+	+	—	—	—	—	—
- officinalis . .	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Festuca arundinacea . .	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- aspera . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
- bromoides . .	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
- gigantea . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
- heterophylla .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
- inermis . . .	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
- montana . . .	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
- Myurus . . .	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
- ovina	—	+	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—
- pratensis . . .	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- rubra	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
Galium boreale . . .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- cruciatum . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
- Mollugo . . .	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- palustre . . .	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- sylvaticum . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
- sylvestre . . .	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- uliginosum . .	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- verum	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Genista pilosa	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
Gentiana germanica . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
- Pneumonanthe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—

Alphabetisches Verzeichniß der Klassifications-Pflanzen.

Namen.	D.	Tr.	Fr.	F.	N.	K.	Thm.	L.	S.	M.	T.	W.	Sj.
Geranium palustre . .	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- pratense . .	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Glechoma hederaceum .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
Glyceria aquatica . . .	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- fluitans . . .	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Gnaphalium dioicum . .	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- luteo-album	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—
Heracleum Sphondylium	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	++	—
Hieracium cymosum . .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- Pilosella . .	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- praemorsum .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- umbellatum .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
Hierochloa odorata . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
Holcus lanatus	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- mollis	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—
Hordeum maritimum . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
- murinum . .	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- pratense . .	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hypericum montanum .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
- perforatum .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- quadrangulare	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Jasione montana . . .	+	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—
Inula hirta	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
Juncus bottnicus . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
- filiformis . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
Koeleria cristata . . .	—	+	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—
Laserpitium latifolium :	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Lathyrus pratensis . .	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- sylvestris . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
Ledum palustre . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
Leontodon Taraxacum .	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lolium perenne . . .	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lotus corniculatus . . .	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- tenuifolius . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Luzula albida	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
- campestris . . .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- pilosa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
Lychnis Flos cuculi . .	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- Viscaria . . .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lysimachia Nummularia	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—
- vulgaris . .	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Lythrum Salicaria . .	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Malaxis paludosa . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—

Alphabetisches Verzeichniß der Klassifications-Pflanzen.

Namen.	D.	Tr.	Fr.	F.	N.	K.	Thm.	L.	S.	M.	T.	W.	Sz.
Medicago falcata . . .	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
- lupulina . . .	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
- minima . . .	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Melampyrum nemorosum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
- pratense .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
- sylvaticum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
Melica ciliata	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
- nutans	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
Menyanthes trifoliata . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
Mercurialis perennis . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
Meum athamanticum . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Milium effusum . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
Molinia coerulea . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
Myosotis palustris . . .	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
- sylvatica . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
Nardus stricta	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
Narthecium ossifragum .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—
Oenanthe fistulosa . .	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Ononis hircina	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- spinosa	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Orchis bifolia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
- fusca	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
- latifolia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
- majalis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
- mascula	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
- maculata . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
- odoratissima . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
- palustris . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—
Orobus niger	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
- vernus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
Parnassia palustris . .	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Pastinaca sativa . . .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pedicularis palustris . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
- sylvatica . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
Peucedanum officinale .	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Phalaris arundinacea . .	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Phellandrium aquaticum .	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Phleum Boehmeri . . .	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- pratense . . .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Phragmites communis .	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Pimpinella magna . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
- Saxifraga .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Alphabetisches Verzeichniß der Klassifications-Pflanzen.

Namen.	D.	Tr.	Fr.	F.	N.	K.	Thm.	L.	S.	M.	T.	W.	Sj.
Plantago lanceolata . .	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- maritima . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
- media . . .	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
Poa annua	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
- aquatica	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
- bulbosa	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- compressa	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- distans	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
- nemoralis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
- pratensis	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- trivialis	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Polygala vulgaris . . .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Polygonum Bistorta . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
- Hydropiper .	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Potentilla Anserina . .	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
Poterium Sanguisorba .	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Primula elatior . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
- veris	—	+	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—
Prunella grandiflora . .	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Pulmonaria officinalis .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
Ranunculus auricomus .	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- bulbosus . .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- Flammula .	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- lanuginosus .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
- Lingua . .	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
- repens . .	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- sceleratus .	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Saxifraga granulata . .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Scabiosa columbaria . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
Schoenus ferrugineus .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
- nigricans . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
- rufus . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
Scirpus caespitosus . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
Scleranthus perennis . .	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
Scutellaria galericulata .	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- minor . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
Sedum acre	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Selinum Carvifolium . .	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Senecio nemorensis . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
- sylvaticus . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
Sesleria coerulea . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
Spergula nodosa . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
Spiraea Filipendula . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—

Alphabetisches Verzeichniß der Klassifications-Pflanzen.

Namen,	D.	Tr.	Fr.	F.	N.	K.	Thm.	L.	S.	M.	T.	W.	Sz.
Spiraea Ulmaria . . .	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Stachys sylvatica . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
Statice Armeria . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
Stellaria Holostea . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
Symphytum officinale .	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Teucrium Chamaedrys .	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Thymus Acinos . . .	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- Serpyllum . .	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Trifolium alpestre . . .	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
- filiforme . .	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
- fragiferum . .	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- hybridum . .	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- medium . . .	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—
- montanum . .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- ochroleucum .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
- repens . . .	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- rubens . . .	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—
Triglochin maritimum .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
- palustre . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
Triticum caninum . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
Tussilago Farfara . . .	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—
- Petasites . .	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Vaccinium Myrtillus . .	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—
Veronica montana . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
- officinalis . .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- serpyllifolia .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- spicata . . .	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- Teucrium . .	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Vicia Cracca	—	—	+	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—
- dumetorum . . .	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
- pisiformis . . .	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
- sepium	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
- sylvatica	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—

Eine Betrachtung der Tabellen zeigt, daß die Beziehungen zwischen Boden und Flora nicht in allen Klassen in gleichem Verhältniß hervortreten. Man erkennt, daß der Einfluß der Bodenarten fast allein in den trockenen Bodenklassen im Besatz zur Geltung kommt und in den feuchten verschwindet, daß auf Kalkboden und Thonmergel die Anzahl der Species krautartiger Gewächse, auf Sand und Torf die Gräser das Uebergewicht haben. Ganz local kommt es dagegen vor, daß nur wenige Species Kräuter durch die große Anzahl der Indi-

viduen dominiren; namentlich ist das auf Torfboden der Fall, wo Heide, Porst rc. die Gräser unterdrücken können.

Fast gar keine Characterpflanzen zeigt der Lehmboden, denn er ist von solchen Pflanzen besetzt, welche weder besondere Ansprüche an gewisse Bestandtheile noch an gewisse physische Beschaffenheit des Bodens machen. Man kann daher höchstens aus dem Fehlen an Characterpflanzen auf das Vorhandensein von Lehmboden schließen. Es sind deßhalb in den Lehmbodenklassen sowohl für dürre als nasse Wiesen die Leitpflanzen ausgelassen und auch für die mittleren Klassen sind die angegebenen Pflanzen nicht als characteristische Merkmale, sondern nur wegen des sehr häufigen Vorkommens unter den betreffenden Verhältnissen aufgeführt. Der Hauptbestand aller Lehmklassen wird aus den weniger wählerischen Pflanzen, welche auf den Tableaux verzeichnet sind, gebildet.

Der Torfboden kommt fast nur in den Extremen „dürr oder naß“ vor. Die Mittelklasse fällt gänzlich aus, denn sie kann sich nur da bilden, wo mineralische Theile, sei es Kalk oder Sand, dem Torf beigemischt sind, in welchem seltenen Falle, der nur durch Wehen oder Ueberschwemmungen herbeigeführt werden kann, der Uebergang in Moorboden vollzogen ist.

Die frischen Wiesen produciren in der Regel Kräuter und Gräser gleichmäßig und begünstigen die Characterpflanzen mit geringerer Bestimmtheit. Es hat diese Erscheinung ihren Grund offenbar darin, daß einmal der Einfluß der Feuchtigkeitsverhältnisse schon mehr hervortritt, aber auch darin, daß diese Wiesenklasse hauptsächlich auf angeschwemmten Niederungen oder in Thälern gefunden wird, wo durch Vermischung der verschiedensten Bodenarten ein günstiges Verhältniß für verschiedenartige Pflanzen entstand, vielleicht nur der Untergrund so viel Stoffgehalt besitzt, um den Anforderungen einiger Characterpflanzen zu genügen.

Bei feuchten Wiesen ist der Einfluß der Bodenart, wie aus dem Tableau hervorgeht, zwar noch ersichtlich, indessen sind es hier weniger die Stoffe, als vielmehr der Aggregatzustand des Bodens, welcher die Klassenunterschiede markirt; es tritt schwerer gegen lockeren Boden vorwaltend in Gegensatz.

Auf nassen Wiesen verschwindet der Bodeneinfluß gänzlich, denn überall bilden sich unter solchen Verhältnissen Moor oder Torf, und damit die ihnen eigenthümliche Flora. Deßhalb fehlen die Characterpflanzen der vier ersten Bodenklassen auf dem Tableau für nasse Wiesen.

Die hohe Anzahl der nach diesem System entstandenen Klassen (26) könnte als ein Fehler des Systems anzusehen sein, da dem practischen Bedürfniß die Hälfte dieser Anzahl vollkommen genügen dürfte, aber die durch dieses System sehr erleichterte Bestimmung der Klassen läßt einige Schwerfälligkeit des Be-

fahrens, welche andernfalls sehr hinderlich sein würde, übersehen, denn der Boniteur hat sich nicht um die Lage, den Untergrund, besondere Ermittelung der Güte des Futters 2c. zu kümmern, das Alles resultirt schon aus der Flora und der ihr entsprechenden Klasse.

Die sonstigen Practiken, welche der Boniteur anwendet, als Aufmerksamkeit auf Veränderungen im Bestande, also Uebergänge zu anderen Klassen auf ein und demselben Grundstück, sind selbstverständlich auch bei diesem Verfahren beizubehalten. Dahin gehört ferner das unebene, coupirte Terrain und einige andere Nutzungserschwerungen, welche im folgenden Abschnitt zur Begutachtung gelangen.

Das Bonitirungsgeschäft selbst wird in der Weise ausgeführt, daß man den Bestand an Pflanzen aufschreibt und zwar nur von solchen, welche in größerer Anzahl vorhanden sind; die in geringerer Anzahl auftretenden, mögen solche Characterpflanzen sein oder nicht, werden gänzlich unbeachtet gelassen. Hinter jeder Pflanze schreibt man die Bodenart, welche die ausgewählten Pflanzen lieben, in die erste Rubrik, sodann die Feuchtigkeitsverhältnisse, unter welchen sie gedeihen, in zweite Rubrik ein und ziehet von den Aufzeichnungen das Facit. Es seien z. B. von 20 Pflanzenarten gefunden:

10 Arten, welche auf Kalkboden, — 15 Arten, welche auf dürrem Boden,
5 Arten, welche auf Lehmboden, — 5 Arten, welche überall,
5 Arten, welche auf Sandboden heimisch sind.

Man kann hier gar nicht in Zweifel sein, daß erstens ein Kalkboden, und zweitens ein dürrer Boden, also Klasse Ia vorliegt. Wären dagegen zehn Sandpflanzen und nur fünf Kalkpflanzen gefunden, dann hätte man es mit einem dürren Sandboden, der jedoch Kalkgehalt besäße, zu thun. Die Klassenbezeichnung würde sein Ia + Id.

Besondere Vorsicht ist anzuwenden, wenn auffallend trockene oder feuchte Jahre herrschen, welche auf den Pflanzenbestand von Einfluß sein können, indem die von der Jahreswitterung begünstigten Pflanzen mehr dominiren, als es im Durchschnitt der Jahre der Fall ist.

Zur Bequemlichkeit derjenigen Leser, welche sich veranlaßt fühlen sollten, diese Methode des Bonitirens einzuüben, kann das alphabetische Verzeichniß dienen, welches den Tableaux angeschlossen ist. Dasselbe enthält nur die häufiger vorkommenden Wiesenpflanzen, die gänzlich indifferenten sind ausgeschlossen, um zu erreichen, daß durch Kürze und Uebersichtlichkeit die praktische Verwendbarkeit erleichtert werde.

B. Die Schätzung der Naturalerträge.

Die Schätzung der Ernte kann nach zwei Seiten hin erfolgen, bezüglich der Quantität und der Qualität. Die letztere wird durch die Bonitirung schon bezeichnet, denn da die Güte des Futters von den Pflanzen, aus welchen es besteht, abhängt, und diese wiederum von den Bodenverhältnissen abhängig sind, so ist eine bestimmte Beziehung zwischen Futterqualität und Klassenbonität vorhanden. Futter erster Qualität liefern die frischen Wiesen, denen sich die trockenen anschließen, und zwar haben diejenigen auf Kalk und Mergelboden den Vorzug vor denjenigen des frischen Sandbodens. Da nun aber die specifische Schwere des feinhalmigen Heues von trockenen Wiesen größer ist als dasjenige der frischen Wiesen, deren Futter grobhalmiger wächst, und ersteres für gewisse Futterzwecke Vorzüge gewährt, so kann die Reihenfolge der Qualität des Futters nur in folgender Weise geschätzt werden, es liefern:

Qualität I.

1) Trockene Wiesen des Kalkes und Thonmergels, vor der Blüthe gehauen.
2) Frische Wiesen von Kalk und Thonmergel.
3) Frische Wiesen des Lehm- und Sandbodens.
4) Trockene Wiesen des Lehm- und Sandbodens, vor der Blüthe gehauen.
5) Salzwiesen.

Qualität II.

Minder vorzügliches Heu aber noch gute Qualität bringen:

6) Sämmtliche trockene Wiesen, deren Ernte kurz nach der Blüthe gewonnen wird.
7) Die dürren Wiesen des Kalkes und Lehm's.
8) Solche feuchte Wiesen, auf denen bessere Kräuter und Gräser noch erheblich vorhanden, und welche frei von schädlichen Pflanzen sind. (Bessere Waldwiesen gehören hierher.)

Qualität III.

9) Feuchte Wiesen, bei Mangel besserer Wiesenpflanzen, sowie dürre Sand- und Torfwiesen. (Geringe Waldwiesen.)
10) Nasse Wiesen.

Qualität IV.

11) Alle feuchte und nasse Wiesen, welche schädliche Gewächse im Uebermaß enthalten, oder deren Futter so nahrlos ist, daß es nur Werth als Streu hat.

Die Frage, in welchem Werthsverhältniß diese vier Qualitäten zu einander stehen, ist in dem folgenden Abschnitt erörtert.

Die Abschätzung der Ernte nach Quantität ist ein keineswegs leichtes, sondern dem Irrthum sehr unterworfenes Geschäft, welches hauptsächlich auf dem Augenmaß beruht und nur durch Uebung erlangt werden kann. Der Ungeübte läßt sich leicht durch die hohen Halme täuschen, die nur bei dichtem Stande starke Ernte anzeigen, welche eben so häufig bei niedrigem aber um so dichterem Stand des Grases erfolgt. Es ist auch unsicher nach der Fuderzahl die Ernte zu schätzen, denn es entscheidet nicht allein der räumliche Umfang, welchen die Ernte einnimmt, sondern es hat Heu verschiedener Qualität verschiedenes specifisches Gewicht, und zwei Fuder Heu gleicher Größe von verschiedenen Stellen einer Wiese entnommen, können sehr verschiedenes Gewicht haben. Das kurze Heu der Bergwiesen, überhaupt Heu solcher Wiesen, das sehr wenig grobhalmige Gräser enthält, so auch das mit Heide und anderen holzigen Kräutern durchsetzte Heu der Feldwiesen wiegt sehr schwer. Das geringste Gewicht zeigt das grobhalmige, hohlstengelige Heu der feuchten und nassen Wiesen. Diese Unterschiede wollen bei der Schätzung beachtet sein.

Bei dieser Sachlage ist es nicht möglich, die Ernteerträge für die einzelnen Klassen präcis zu fixiren; es lassen sich nur im Allgemeinen Angaben über die Erträge geben.

1) Die dürren Wiesen, einschürig, geben circa 6 bis 8 Ctnr. Heu pro Morgen.
2) Die trockenen Wiesen, meistens einschürig, circa 10 bis 12 Ctnr. Heu pro Morgen.
3) Die frischen Wiesen, zwei- bis dreischürig, circa 16 bis 50 Ctnr. Heu pro Morgen.

Bei letzter Klasse ist der Ertrag auffallend abweichend, je nachdem der Boden mehr oder weniger fruchtbar ist, von fruchtbarem Wasser überschwemmt wird oder das Grundwasser düngende Theile enthält. Die reichste Ernte liefert der humose Thonboden, welcher als feiner Schlamm, Niederschlag in den Flußniederungen, in den Marschen und in vielen Grasgärten vorkommt. Diese Wiesen können übrigens, was bei Erstgenannten nicht der Fall zu sein pflegt, eben so sehr wie die nächstfolgenden Klassen der schädlichen Ueberschwemmung im Sommer oder der Sturmfluth des Meeres ausgesetzt sein, was bei Schätzung des Ertrages in Betracht zu ziehen ist. Auf Wässerungswiesen und gedüngten Wiesen sind gleichfalls sehr hohe Erträge zu erreichen. Die älteren landwirthschaftlichen Schriftsteller bleiben in ihren Angaben weit hinter den hier gegebenen

von 50 Ctnr. Heuertrag zurück, und es könnte wohl bei manchem Leser der Gedanke an eine Ueberschätzung meinerseits entstehen; ich verweise in diesem Punkte auf einen sehr sicheren Gewährsmann, auf Meitzen's „Der Boden des Preußischen Staates. Bd. II. Abschn. XXIV.", worin für die Altpreußischen Provinzen die bei Gelegenheit der Nachweisung der Grundsteuer-Beträge ermittelten Brutto-Erträge der Wiesen angegeben sind.

4) Feuchte Wiesen, zweischürig, liefern 12 bis 20 Ctnr. Heu.

5) Nasse Wiesen können ein- und zweischürig sein, denn es kommen sehr nasse Wiesen auf flacher und durchlässiger Krume vor, die im Sommer ausdörren und den zweiten Schnitt versagen.

C. Ermittelung des Reinertrages der Wiesen.

Durch die Schätzung des Naturalertrages ist die Grundlage für Ermittelung des Reinertrags gewonnen. Es bedarf nach der Uebertragung der Naturalerträge in Geldwerthe nur des Abzuges der Gewinnungskosten. Der Geldwerth der Naturerträge ist abhängig von der Verwerthung durch die Verfütterung. Diese ist aber in hohem Grade ungleich, je nachdem die localen Preise der Producte verschiedener Viehbranchen sind, und das Futterungsresultat ein günstiges ist. Nur selten ist local ein Marktverkehr so weit entwickelt, daß die Verwerthung großer Mengen Heu direct durch Verkauf geschehen kann. Ein weiterer Unterschied in der Form und Anlage des Ertragsanschlages ist durch den Zweck, welcher beabsichtigt wird, gegeben. Liegt die Absicht vor im eigenen oder fremden Interesse eine Taxe auf Grund landesüblicher Nutzungsweisen aufzustellen, so sind entweder die Durchschnittspreise nach amtlichen Bekanntmachungen, oder ein bestimmtes Werthsverhältniß von Heu zum Roggen und die Durchschnittspreise dieses Getreides zu Grunde zu legen. Es pflegen für solche Fälle, wo die betreffenden Ermittelungen von den Behörden gefordert und auch wohl geleitet werden, besondere gesetzliche Vorschriften oder herkömmliche Methoden des Verfahrens, zu bestehen. Die Prinzipien oder Formen, nach denen verfahren wird, mögen oftmals veraltet oder verbesserungsbedürftig sein, aber sie besitzen den Vorzug in den Resultaten Werthe zu fixiren, welche für diejenige Majorität der Landwirthe, welche landesüblich wirthschaftet, mittlere Durchschnittspreise des Handels- und Pachtverkehrs bezeichnen und ohne verwickelte Rechnung zu ermitteln sind.

Schwieriger liegt die Feststellung des Ertragswerthes, wenn es sich in einem speciellen Falle darum handelt zu ermitteln, wie hoch unter bestimmten landwirthschaftlichen Verhältnissen, also nicht nach einem Durchschnitt landesüblicher

Ansätze, sondern unter Beurtheilung aller im betreffenden Falle vorliegenden, auf den Ertrag influirenden Factoren thatsächlich sich stellt.

In einem solchen Falle ist neben der Quantität des Naturalertrages, der Qualität besondere Rechnung zu tragen, ferner in Betracht zu ziehen, durch welche Branche der Viehhaltung das Futter verwerthet wird, und wie hoch die Verwerthung sich berechnet, dann auch wie hoch der Düngerwerth des aus dem Futter hervorgehenden Mistes zu notiren ist. Es erfordert ziemlich verwickelte Berechnungen und vorhergehende Ermittelungen bezüglich der Erträge der Viehbranchen, um die unumgänglichen Daten für einen speciellen Fall und unter localen Beziehungen zu erhalten. Ich kann hier nur beispielsweise unter Zugrundelegung fingirter Daten eine Berechnung aufstellen, welche auf eine Reihe von Ertragsklassen ausgedehnt, eine Uebersicht über die Differenz der Erträge der verschiedenen Klassen gewährt und die Wirkungen erkennen läßt, welche durch den Einfluß verschiedener Factoren herbeigeführt werden.

Zu dem Zweck können die auf Seite 57 und 58 d. S. gegebenen Berechnungen zur Norm dienen, aber die Qualitäten des Futters bedürfen noch einer berichtigenden Erörterung und Feststellung. Zu einer genauen Bestimmung des Werthes der verschiedenen Qualitäten des Futters der einzelnen Klassen fehlt es indessen an comparativen Daten aus der Praxis gänzlich — nur die Chemie hat mittelst einiger Analysen einen Maaßstab für diese Zwecke gegeben, der einigermaßen annehmbar ist.

Nach den Angaben von E. Wolff kann man für drei Qualitätsstufen, in welche das Heu der Düngewiesen wohl keinenfalls mit inbegriffen ist, annehmen, daß bei

1. Qualität 65 Procent der Trockenmasse verdaulich sind.
2. „ 55 „ „ „ „ „
3. „ 45 „ „ „ „ „

Für die allerschlechtesten Heusorten, aus denen das Vieh die einzelnen Bestandtheile des Futters aussucht und den Rest verschmäht, wird zweckmäßiger Weise eine 4. Qualität mit 35 Procent verdaulicher Trockenmasse anzusetzen sein.

Auf dieser Grundlage stellt sich das Verhältniß der Futterwerthe dieser vier Klassen, wie 100 : 85 : 70 : 55.

Der Praktiker würde vielleicht geneigt sein, ein noch weiter auseinandergehendes Verhältniß anzunehmen, indessen kommt man bei der Zahl 55 schon bei dem Werthsverhältniß des Strohes an.

Gleichwohl mag für viele Fütterungszwecke die Verwendung von 1 Ctnr. Heu 1. Qualität derjenigen von 2 Ctnr. Heu 4. Qualität vorzuziehen sein, auch

dann, wenn der mangelnde Futterwerth letzterer durch Zusatz von Kraftfutter ersetzt wird. Um z. B. 100 Pfd. Heu 4. Qualität à 10 Sgr. Kaufpreis zu dem Futterwerth von 1 Ctnr. Heu 1. Qualität zu bringen, würden mindestens 36 Pfd. Kraftfutter zugesetzt werden müssen, denn es sind 30 Pfd. Nährstoffe zu ersetzen, die mindestens 20 bis 25 Sgr. kosten; es kommt also das Heu nebst Zusatz so hoch zu stehen, daß für die gleiche Summe oder weniger häufig gutes Heu zu kaufen sein wird. Bringt man freilich den Düngerwerth mit in Anschlag, dann kann die Rechnung sehr wohl zu Gunsten des geringen Heues mit Zusatz von Kraftfutter ausfallen. Dieser Darstellung entsprechend, ist die folgende Tabelle berechnet:

Nummer.	Klassen-bezeichnung.	Ernte à Centner.	Zahl der Schnitte.	Qualität der Sorte.	Futterwerth pro Centner. Sgr.	Futterwerth der Ernte. Sgr.	Werth des Düngers. Sgr.	Summa der Verwerthung. Sgr.	Unkosten pro Morgen. Sgr.	Reinertrag pro Morgen. Sgr.
1	Dürre Wiesen . .	6	1	II	17	112	84	196	120	70
2	Trockene Wiesen .	12	2	I	20	240	168	408	150	258
3	Frische Wiesen .	20	2	I	—	400	280	680	196	484
4	Desgleichen . .	30	2	I	—	600	420	1020	238	782
5	Desgleichen . .	40	2	I	—	800	560	1360	279	1081
6	Desgleichen . .	50	3	I	—	1000	700	1700	309	1391
7	Feuchte Wiesen .	20	2	II	17	340	280	620	196	424
8	Desgleichen . .	20	2	III	14	280	280	560	196	364
9	Nasse Wiesen . .	12	1	IV	11	132	168	300	150	150

Der Düngerwerth ist übereinstimmend mit 7 Sgr. pro Ctnr. angesetzt. Dieser Ansatz würde in Bezug auf das Heu gedüngter Wiesen und der besten Gebirgswiesen nicht richtig sein, denn dieses ist weit stickstoffhaltiger und aschenreicher als das Heu der ungedüngten Wiesen des Flachlandes, aber diese Klassen sind als ausnahmsweise Vorkommnisse zu betrachten, welche hier übergangen werden können. Innerhalb der oben verzeichneten Klassen ist der Unterschied im Gehalt düngender Substanzen, soweit sich aus den bekannten, allerdings nicht sehr zahlreichen Analysen ersehen läßt, so wenig erheblich, daß die Differenz füglich unbeachtet bleiben kann. Es handelt sich höchstens um eine Differenz von $^1/_2$ Procent Stickstoff bei dem Vergleich von Heu nasser gegen trockener Wiesen, und diese verschwindet mehr oder weniger dadurch, daß der Stickstoff der besseren Heusorten in einem stärkeren Procentsatz verdauet wird, um soviel also auch der Dünger, wenigstens in vielen Fällen, geringhaltiger an Stickstoff werden muß.

Die Zahlen dieser Tabelle weichen von den auf Seite 57 gegebenen, in Folge der durch die Ungleichheit der Futterqualitäten entstandenen Differenz ab. Die Höhe der Differenz kommt bei der Vergleichung von Nummer 2 mit Nummer 9 mit dem Betrage von 108 Sgr. (258 bis 150) zum Ausdruck. Bei Vergleichung von Nummer 3, 7 und 8 ergeben sich die Unterschiede von 60 Sgr. und 120 Sgr.

Weitere Unterschiede werden sich ergeben, wenn andere Futterpreise und andere Düngerpreise, andere Lohnsätze und andere Beträge der Unkosten in Ansatz gelangen. Diese Tabelle wird geeignet sein, als Schema einer übersichtlichen Zusammenstellung auf Grundlage bestimmter localer Verhältnisse zu dienen, um den local vorhandenen Reinertrag für die einzelnen Klassen zu ermitteln. Es würde hier zu weit führen, auch die Ermittelung der Unterlagen speciell zu erörtern, was nur eine Wiederholung der a. a. O. (Reinerträge der Wirthschaftssysteme Seite 77 und 92) gegebenen Ausführungen sein würde, ich beschränke mich auf diese summarische Bezugnahme, und gestatte mir nur auf einige Punkte aufmerksam zu machen, welche zu Berechnungsnormen Veranlassung bieten können, die von den von mir aufgestellten abweichen.

1) Es können die allgemeinen Wirthschaftsausgaben nur dann in Berechnung gelangen, wenn eine Wiese als Pertinenzstück einer selbstständigen Wirthschaft in Betracht kommt, nicht aber, wenn sie als vereinzeltes Grundstück, von jedem Wirthschaftsverbande befreiet, zu schätzen ist. In diesem Falle würden mehrere Ausgabeposten wegfallen, namentlich der bedeutende Betrag, welcher für allgemeine Wirthschaftskosten angesetzt ist und die Administrationskosten, sowie Verzinsung des Gebäudekapitals in sich schließt. In diesem Umstande liegt die Erklärung dafür, daß im Handel einzelne Grundstücke weit höher bezahlt werden können, als es der Fall ist, wenn sie in Complexen Kaufobjecte sind. Andererseits ruhen auf einzelnen Grundstücken oftmals außer der Grundsteuer noch besondere Grundzinsen, Communalabgaben oder sonstige dingliche Belastungen, welche bei der Ertragsschätzung berücksichtigt werden müssen.

2) Wenn an ein Wiesengrundstück besondere Culturkosten gewandt sind für Bewässerung, Entwässerung, Dammbauten zum Schutz gegen Ueberschwemmung, regelmäßige Düngung, so sind dieselben selbstverständlich in Berechnung zu ziehen.

Bei dergleichen Anlagen ist zu erwägen, ob der durch dieselben erlangte Nutzen ein dauernder ist. Die Kapitalauslage zur Erreichung dieses Nutzens ist

bei der Anlage der Meliorationen gemacht und drückt sich der Ersatz dafür in den höheren Erträgen und in der Einschätzung derselben in die entsprechende Klasse aus. Der Betrag des Anlagekapitals kommt demnach gar nicht speciell zur Berechnung. Sind aber alljährlich oder in bestimmten Zeitabschnitten besondere Ausgaben nothwendig, um die Anlage in Wirksamkeit zu erhalten oder unterliegt das Kapital einer Amortisation, so ist der Betrag in Rechnung zu bringen. Wenn z. B. die Gräben jährlich zu räumen sind, was bei Bewässerungswiesen nicht unbedeutende Kosten verursacht, eine Triebkraft zum Wasserheben unterhalten werden muß, eine Rente für Dammbauten gezahlt wird, so bilden diese Ausgaben jährliche, und daher zu berechnende Posten. Dieselbe Bewandtniß hat es mit den Auslagen für wiederholte Düngung, wenn solche in größeren Zeitabschnitten gegeben wird, so dürfte bei Pachtvergleichen der Betrag pro rata auf die Jahre der Umlaufszeit zu vertheilen sein.

3) Die Weidenutzung, welche eine Wiese durch Frühjahrsbehütung oder Stoppelweide gewährt, kann in dem Ertragsanschlage nicht außer Acht gelassen werden. Die Litteratur bietet wenig Anhalt zur Beurtheilung des Werthes der Frühjahrs- und Stoppelweide. In einem älteren Werke „Pachtanschläge von Meyer“ sind darüber Untersuchungen angestellt, die wohl verdient hätten, wiederholt und auf verschiedene Wiesenklassen ausgedehnt zu werden, um sichere Durchschnittszahlen zu gewinnen.

Nach Meyers Angaben findet die Crescenz des Grases während des Sommers in folgendem Verhältniß statt:

im Mai . . .	18	Procent	der Gesammternte.
„ Juni . . .	36	„	
„ Juli . . .	18	„	
„ August . . .	10,5	„	
„ September .	9	„	
„ October . .	5	„	
„ November . .	3,5	„	
	100 Procent.		

Diese für das nördliche Deutschland im Allgemeinen wohl zutreffenden Ansätze sind für geschütztere Lagen kaum anwendbar, denn in solcher ist vor dem 1. Mai schon eine nicht unbedeutende Vegetation erfolgt und muß für solche Verhältnisse die Normirung der Procentsätze eine andere sein. Rechnet man die Grummeternte in die Mitte September fallend, so beträgt die

Crescenz von Mitte September bis Ende des Weideganges circa 10 bis 12 Procent, und bei einschürigen Wiesen mit längerer Weidezeit bis 18 Procent, ein Betrag, der von renommirten Schriftstellern als entsprechend angesehen wird.

Die Verringerung des Naturalertrages, welche eine Wiese direct durch Frühjahrsbehütung oder indirect auch bei Herbstbeweidung erleidet, ist in dem Character der dadurch beeinflußten Flora recht wohl zu erkennen, denn die geringwerthigen Gräser und Unkräuter erhalten dadurch einen Vorsprung.

4) Die Entfernung eines Grundstücks von dem Wirthschaftsgehöfte, welche stärkeren Aufwand an Spann- und Handarbeit herbeiführt, auch die Sicherheit des Erntegeschäfts beeinträchtigt, ist zum rechnungsmäßigen Ausdruck zu bringen.

5) Besondere Schädlichkeiten, als häufiges Befallen des Futters, Wildschaden, besondere Ausgaben für Flurschutz können den Ertrag sehr beschränken und ist deßhalb die Höhe der durchschnittlichen Beträge zu ermitteln und anzurechnen.

6) Grundstücke, welche immerwährend zur Weide dienen, sind zwar in dieselbe Klasse zu schätzen, in welche sie als Wiese gehören würden, ob aber die Erträge dann auch ebenso hoch als für die Wiesennutzung zu veranschlagen sein würden, hängt ganz außerordentlich von der mehr oder weniger pfleglichen Behandlung der Weide ab. Da nun diese, wo keine eigentliche Weidewirthschaft betrieben wird, nicht ausgeübt zu werden pflegt, so sind die Erträge der Weide unter solchen Umständen geringer als die der Wiese. Wenn indessen eine Nutzung solcher Weide als Wiese herbeigeführt werden kann, so ist kein Grund zu einer niedrigeren Schätzung vorhanden.

D. Die Werthstaxe der Wiesen.

Aus dem Reinertrage ist die Werthstaxe durch Kapitalisirung desselben leicht zu berechnen, und pflegt man bei Ankauf liegender Gründe zu 4 Procent, also mit 25fachem Betrage, zu kapitalisiren. Zu dieser Summe treten dann noch diejenigen Beträge hinzu, für welche in der Reinertragsberechnung ein jährlicher Abzug für Amortisation bedeutender Meliorationen angesetzt war und zwar in einer der Zeit, für welche die Amortisation noch läuft, angemessenen Höhe. Es sei z. B. eine Drainage oder Bewässerung angelegt, für solche ein Kapitalaufwand von 20 Thlr. pro Morgen mit 20jähriger Dauer und 20jähriger Amortisation projectirt. Die jährliche Amortisation ist mit 1 Thlr. in der

Ertragsberechnung zur Last geschrieben und um so viel der Ertrag gemindert. Wird das Grundstück im 15. Jahre der Anlage verkauft oder verpachtet, so ist nach dem Anschlage noch fünf Jahre auf Nutzung durch Drainage oder Wässerung zu rechnen, folglich muß der bisherige Nutznießer auch die Amortisationssumme, welche ihm das Anlagekapital wieder erstattet, für die folgenden fünf Jahre auch mit 5 Thlr. ersetzt erhalten, vorausgesetzt, daß die Wirksamkeit der Anlage von dem Taxator anerkannt wird. Ein ähnliches Verhältniß würde bei der Düngung der Wiesen Statt zu finden haben.

2. Die Cultur der Band- und Flechtweiden.

Der fortwährend steigende Bedarf an Flechtwaaren und Bandstöcken, für welche es bereits in einigen Gegenden sehr an Rohmaterial zu fehlen beginnt, sowie die Aussicht, welche dasselbe gewährt, in größerem Umfange Gegenstand des Exportes zu werden, und die Fortschritte, welche man in der Cultur des Rohmaterials gemacht hat, lassen es zeitgemäß erscheinen, die gegenwärtige Lage der Weidencultur in einer längeren Abhandlung zu besprechen. Möge die Absicht, zu einer Vermehrung der Culturunternehmungen anzuregen, dadurch erreicht werden.

1. Allgemeine Verhältnisse.

Nur selten sind Wiesen von einer solchen Beschaffenheit, daß andere Culturen als Grasbau vortheilhafter sein würden; das wird besonders dann zutreffend sein, wenn aus irgend welchem Grunde Meliorationen oder Veränderung der Culturweise nicht vorgenommen werden können; sei es nun, daß Betriebskapital, Arbeitskräfte, passendes Material 2c. fehlen oder auch, daß Ueberschwemmung das Unternehmen zu sehr gefährde und dessen Ausführung als nicht vortheilhaft erscheinen läßt. In solchem Falle oder auch da, wo die wirthschaftliche Behandlung der Wiesenflächen in Folge ihrer Ausdehnung Schwierigkeiten bietet, wird als eine der einträglichsten Culturen, welche an Stelle des Wiesenwachses treten können, die Zucht der Korbweiden, Weidenheger, betrachtet. Man wird dieselben auf den dem Wasser am meisten ausgesetzten Lagen, ferner auf solchen Stellen der Grundstücke, welche dem Grasbau überhaupt weniger zusagen und endlich auf Terrains, wo sie einen Schutz gegen Wasserfluth leisten sollen, gelte derselbe nun einem Damm oder einem Stromufer, angelegt finden. Der außerordentliche Bedarf an Korbweiden, welcher seit längerer Zeit schon eingetreten ist und hohe Einträglichkeit ihrer Cultur herbeiführte, hat Veranlassung zur Ausdehnung dieser Cultur auch auf solchen Lagen, welche man früher nicht als zur Weidencultur passend erachtete, gegeben, und ist solches mit Erfolg geschehen, indem man die Vegetationsbedingungen der Weiden besser erkannte, sodann die

verschiedenen Arten unter den bei jeder derselben geeigneten Anbauverhältnissen verwandte und die Behandlung dem Zwecke entsprechend eintreten ließ. Gegenüber diesen aus dem Gesagten ersichtlichen Beziehungen, in welchen Wiesenwachs und Weidencultur zu einander stehen, so wie denjenigen, welche aus der Verwendung der Weiden zu Einhegungen, wie früher kurz erwähnt wurde, hervorgehen, finde ich Gründe der Zweckmäßigkeit und Rechtfertigung dafür, daß ich in dieser Schrift über Wiesencultur auch die Cultur der Weiden erörtere. Streng genommen ist die Weidencultur ein Zweig der Forstwirthschaft, denn es wird durch dieselbe ein forstwirthschaftliches Produkt erzeugt. Der Umstand jedoch, daß dieselbe nur in geringem Umfange als Bestandtheil von Forsten betrieben wird, dagegen viel häufiger als eine Nebennutzung des landwirthschaftlichen Gewerbes erscheint, hat bewirkt, daß dieselbe weit mehr als in Beziehung zur Landwirthschaft stehend betrachtet wird. Die hohen Erträge der Weidenpflanzungen sind bekannt und die Nachfrage nach ihren Produkten ist fortwährend eine steigende gewesen, nicht nur daß die Weidenruthen einen starken überseeischen Absatz finden, sondern auch weil der Bedarf an Korbwaaren im Inlande stetig wächst; deßhalb ist es sehr auffallend, daß diese Cultur nicht in weit größerem Maaße Ausdehnung erlangt hat. Als Grund dafür wird angegeben, daß die Weidenculturen, besonders da, wo deren nicht schon in größerer Ausdehnung bestehen, sehr dem Diebstahl und zugleich der Beschädigung ausgesetzt sind, außerdem die Anlage ziemliche Kosten verursache. Neben diesen Gründen darf jedoch nicht unerwähnt bleiben, daß theilweis auch wohl der Unkenntniß über bestimmte Richtungen dieser Cultur die Unterlassung der Ausdehnung zur Last fällt. Es bestehen, abgesehen von der Verwendung der Weiden zu Bau-, Brenn- und Werkholz und Pfählen, also in rein forstwirthschaftlicher Verwerthungsweise, drei Hauptklassen von Produkten der Weidenplantagen, nämlich, Bandstöcke zu Faßreifen, Ruthen zu grobem Korbgeflecht aus ungeschälten oder gespaltenen Schossen, und Ruthen zu feinen Flechtwaaren aus geschälten feinen Schossen. Die Beraubung der Plantagen trifft nur die Bandstöcke und gröberen Korbruthen, welche zur unmittelbaren Verarbeitung durch die in der Nähe der Anlagen wohnenden Korbmacher benutzt werden können. Die Industrie der groben Korbarbeiten ist auf dem Lande verbreitet und namentlich in der Nähe großer Weidenculturen entwickelt, daher die Diebstähle für die Korbmacher sehr lockend und auch leicht ausführbar sind. Die feine Flechtarbeit ist dagegen eine Industrie der Stadt, also durch räumliche Trennung von dem Productionsorte des Rohmaterials getrennt und der Gelegenheit zum Diebstahl und dessen leichter Ausführung entrückt; auch macht das Schälen und Zurichten zu viel Arbeit bei dem Korbflechter, die nur von dem Producenten mit Vortheil

ausgeführt werden kann. Diese feinen Ruthen sind es, welche da gezogen werden müssen, wo die gröberen aus den mitgetheilten Gründen nicht zweckmäßig erscheinen. Bisher sind noch große Mengen dieser Waare aus dem Auslande bezogen, weil das Inland die feinsten Qualitäten nicht erzeugt, obwohl die Bedingungen der Production recht wohl vorhanden sind, und statt des Imports aus Frankreich ein Export nach England stattfinden sollte. In Bayern sind dahin zielende Bestrebungen, durch Cultur feiner Flechtruthen sich von der Abhängigkeit vom Auslande zu emancipiren, mit gutem Erfolg belohnt worden. Am häufigsten sind die Weidenculturen an den Ufern der Ströme, besonders an der Oder, der Elbe nebst Saale und Havel, sowie an der Weser, ferner in den Küstenstrichen, vorzugsweise Holsteins, zu finden, und das hat einen naheliegenden Grund. Die viel Raum erfordernden und doch pro Centner kaum mäßige Handelspreise erlangenden Weiden lassen sich nicht anders als auf Wasserstraßen wohlfeil verfrachten und können daher auch nur aus der Nähe schiffbarer Ströme ohne starke Einbuße am Reinertrag, welche durch die Landfracht eintreten würde, auf weite Entfernungen versandt resp. überseeisch exportirt werden. In weit geringerem Grade werden die theureren, feineren Ruthen durch die Transportkosten benachtheiligt, daher diese auch weiter landeinwärts noch gezogen werden können. Mit wenigen Worten ausgedrückt: die in der Nähe schiffbarer Ströme belegenen Weidenplantagen unterliegen den Conjuncturen des Großhandels, die binnenländischen sind von dem Localbedarf abhängig; ein Verhältniß, welches zuweilen günstig, meistens aber ungünstig auf den Reinertrag wirkt; jedenfalls die Höhe der Production auf gewisses Maaß bestimmt. Von Bedeutung für die Verwerthung der Weiden ist es ferner, ob der Gesammtertrag so starke Werthe erreicht, daß der Verkauf direct an ein Großgeschäft einer Seestadt erfolgen kann, andernfalls der Gewinn des Zwischenhändlers durch nicht geringen Preisabschlag den Producenten benachtheiligt.

2. Vegetationsbedingungen.

Die Cultur der Weiden wird nach Regeln betrieben, welche aus der Erfahrung entnommen sind und wird dieselbe, je nach dem Zweck, unter verschiedenen Formen ausgeführt. Theils werden die Ruthen in einem mehrjährigen Termine, nach 2 bis 7 Jahren ungestörter Vegetation geschnitten, theils auch der einjährige Wuchs abwechselnd oder in ununterbrochener jährlicher Wiederholung geerntet. Im ersten Falle unterscheidet sich das Verfahren der Cultur nicht von der gewöhnlichen forstmännischen Behandlung des Buschholzes im Niederwaldbetriebe, im letztern Falle ist dieselbe mehr der Behandlung einer Wiese ähnlich.

Je nachdem der erste oder zweite Fall vorliegt, wird man beim Forschen nach bessern Betriebsregeln oder zur Beurtheilung der bisher geübten und deren wissenschaftlicher Begründung, sich auf analoge Grundsätze der Forstwirthschaft und bezugsweise der Wiesencultur stützen können.

Was über den Einfluß des Bodens in dem Abschnitt E. dieser Schrift gesagt wurde und dort nur Anwendung auf die Wiesenpflanzen finden sollte, das läßt sich eben so gut auch auf die Holz producirenden Pflanzen, also auf die Weiden, anwenden. In gleichem Grade, wie ein Boden zur Grasproduction geeignet ist, wird er auch zur Weidenproduction geeignet sein, jedoch mit der Maßgabe, daß ein zu schwerer Kleiboden und ein nährstoffarmer Moorboden wohl noch Grasbau gestatten, wo die Weiden schon versagen, daß dagegen letztere auf einem für Grasbau zu trockenen Boden noch gedeihen können, falls in einer für die Wurzeln noch erreichbaren Tiefe Feuchtigkeit herrscht und die Lockerheit des Bodens solche zu erreichen gestattet. Die natürliche Fruchtbarkeit des Bodens ist von wesentlichem Einfluß auf die Quantität der Production und diese kann, obwohl es in Deutschland nicht üblich ist, durch zugeführte Düngung befördert werden. Es ist aber nicht allein der Boden, welcher die Nährstoffe für die Weiden liefert, sondern in sehr vielen Fällen, namentlich da, wo dieselben in Stromniederungen auf leichtem Kies und Geröll angelegt sind, ist es das unterirdisch strömende Wasser, welches solche herbeiführt. Wo nur der Boden oder nur stagnirendes Wasser die Nährstoffe verschafft, da muß eben so gut, wie bei andern Culturen, eine Erschöpfung des Bodens eintreten. Die unterirdische Wasserströmung ist deßhalb von weit größerer Wichtigkeit für die Weiden, als solche für den Grasbau sein kann, weil für erstere wegen der tiefer gehenden Wurzeln die Gelegenheit, mit der Strömung in Verbindung zu treten, eine häufiger vorkommende sein muß. Auf solche Verhältnisse sind die Ursachen des Gedeihens von Weidenplantagen auf dürrem Sandboden zurückzuführen und man wird vergeblich auf demselben Weiden zu erziehen versuchen, wenn der Untergrund den Wurzeln nicht hinlänglich Feuchtigkeit bietet. Ebenso würde es ein Irrthum sein, die Fähigkeit des Sandes zur Production von Weiden nach andern Grundsätzen beurtheilen zu wollen als zur Production anderer Culturgewächse. Fehlen dem Sande die mineralischen Nährstoffe, wie es sehr häufig der Fall ist, enthält das Wasser des Untergrundes dieselben ebenfalls nicht, so werden auf dem Sandboden nimmermehr Weiden gedeihen. Ob im Untergrunde das Wasser stagnirend oder strömend sei, läßt sich durch Nivellement des unterirdischen Wasserstandes kurze Zeit nach dem Fallen des hohen Frühjahrswasserstandes der benachbarten Flüsse erkennen.

Die Qualität des Produktes steht nicht minder in Beziehung zu dem Boden, als es bei den Forstprodukten der Fall ist. Von diesen ist bekannt, daß der nährstoffreiche, feuchte, überhaupt sehr humose Boden ein Holz von gröberer Faser, poröserer Textur erzeugt, der trockene, minder fruchtbare Boden ein schwereres, dichteres und zäheres Holz hervorbringt. Diese Wahrnehmung wird sich praktisch verwerthen lassen, wo es bei der Erzielung feiner Weidenruthen, für welche die letztgenannten Eigenschaften erwünscht sind, in der Hand des Züchters liegt, den passenden Boden und das geeignete Culturverfahren zu wählen. Ein zu weit gehendes Streben nach dieser Richtung führt jedoch wiederum zu einer Verringerung der Quantität der Production und zu mangelhafter Formentwickelung, deßhalb ist eine durch den Zweck bezeichnete Grenze einzuhalten und ganz besonders wird der Erwägung Rechnung zu tragen sein, ob und in wie weit der höhere Preis der bessern Qualität den Ausfall an Quantität ersetzt.

Für ordinaire Weiden kann nur die Massenproduction als Ziel gelten.

Unter Verhältnissen, wo das strömende Wasser die Nährstoffe der Pflanzung liefert, kann von einer Verarmung des Bodens keine Rede sein, es findet dann ganz derselbe Fall statt wie bei künstlichen oder natürlichen Wässerungswiesen; wenn aber der Boden, und mag er noch so fruchtbar sein, ganz allein die Nährstoffe gewähren soll, dann muß er mit der Zeit verarmen und bevor noch dieser Zeitpunkt eintritt, wird eine Verminderung der Production erfolgen. Die gröberen Produkte gewähren durch das fallende Laub einen Theil der entnommenen Stoffe dem Boden zurück, weniger ist dieses bei den feinen Produkten der Fall, welche alljährlich geschnitten werden, und schon in Folge dessen geringere Blattproduction hervorbringen. Es müssen mithin die letzteren den Boden weit mehr entkräften als erstere.

Ferner läßt sich aus der Forstwirthschaft die Wahrnehmung auch als für die Weidencultur gültig übertragen, daß die in sehr dichtem Stande aufgewachsenen Ruthen nicht die gleiche Festigkeit erlangen werden, als die in schütterem Stande dem Einfluß des Lichtes und der Luft ausgesetzten erreichen. Deßgleichen ist von Einfluß auf die Festigkeit und die damit in Beziehung stehende Haltbarkeit und Dauerhaftigkeit die Reife des Holzes, welche zunimmt, so lange in den Blättern noch Stoffwechsel und Stoffproduction vor sich geht, also so lange, bis dieselben durch Erniedrigung der Temperatur unterbrochen werden, die Blätter sich entfärben und abfallen. Bis zu diesem Zeitpunkt nimmt die Ausbildung der Holzfaser und damit deren Festigkeit, aber auch das Gewicht zu; Vorgänge, welche auf Qualität und Quantität der Ernte, soweit es das Gewicht betrifft, von großem Einfluß sind und das in der Praxis auch vielfältig befolgte Ver-

fahren, die Ruthen möglichst spät zu schneiden, als durchaus zweckentsprechend erkennen lassen.

3. Die Arten der Weiden.

Die Weiden kommen in einer großen Anzahl von Arten vor, deren botanische Merkmale äußerst subtil sind, deren Erkennung noch dadurch erschwert wird, daß solche hauptsächlich an den Blüthen ihren Sitz haben, welche nur wenige Wochen im Frühjahr beobachtet werden können und diöcisch sind, d. h. die männlichen und weiblichen Geschlechtsorgane kommen nicht in einer Blüthe vereinigt vor, sondern sind getrennt und finden sich auf verschiedenen Pflanzen; jede Weidenart existirt also in zweierlei, übrigens ganz gleichen äußeren Formen, die sich nur dadurch unterscheiden, daß die eine männliche Blüthen, die andere weibliche trägt. Außerdem haben die Weidenarten große Neigung, durch Kreuzungsbefruchtung Bastarde und Uebergänge von einer Art zu der andern zu bilden, wodurch die Classifizirung noch schwieriger wird. Dazu trägt auch noch die Eigenschaft der Weiden, auf verschiedenartigem Boden in den Formen und Farben der Stengel, Blätter und Blüthen zu variiren, erheblich bei. Diese Verhältnisse sind die Ursache, daß eine große Menge Varietäten der Weiden von Botanikern und Züchtern aufgestellt, vielfach für ein und dieselbe Varietät mehrere Namen gegeben worden sind und dadurch eine Unsicherheit, sogar Verwirrung in der Bestimmung der Arten entstanden ist.

Es ist durchaus für den Weidenzüchter nothwendig, die Classification der Weiden zu kennen, weil die einzelnen Arten bezüglich ihrer Verwendbarkeit in der Industrie außerordentlich abweichen, der Culturwerth derselben mithin ein sehr ungleicher ist und deßhalb von der glücklichen Wahl der Sorte der Gewinn des Producenten abhängig werden kann.

Ich folge bei Aufstellung der Classification dem botanischen Handbuch von Langethal, welches unter den Landwirthen sehr verbreitet ist. Die Weiden gehören zu der Familie der Amentaceen, in die Abtheilung Salicinea und bilden das Geschlecht Salix. Es werden unterschieden:

A. Krachweiden, Kopfweiden, Fragiles. Die Aeste sind an ihrer Basis brüchig. Dahin gehören folgende Unterarten:
   1) Salix pentandra, Lorbeerweide;
   2) Salix fragilis, Bruchweide;
   3) Salix alba, Silberweide.

B. Mandelweiden, Amygdalinae. Unterart:
   Salix triandra, Buschweide, Mandelweide.

C. Schimmelweiden, Pruinosae. Unterart:
Salix daphnoides, Schneeweide.
D. Purpurweiden, Purpurea. Unterarten:
Salix purpurea, Bachweide.
Salix rubra, Rothweide.
E. Korbweiden, Viminales. Unterart:
Salix viminalis, Korbweide.
F. Sohlweiden, Capreae. Unterarten:
Salix caprea, Sohlweide, große Werftweide, Palmweide.
Salix cinerea, Aschenweide, mittlere Werftweide.
Salix aurita, Ohrenweide, kleine Werftweide.
G. Mattenweiden, Argenteae. Unterart:
Salix repens, kriechende Weide.

Die vorliegende Classification, nach welcher die Gattung Salix in sieben deutlich unterschiedene Gruppen A—G zerfällt, deren jede eine Anzahl von Species enthält, zeigt schon dadurch, daß ein und derselbe Name zur Bezeichnung der Gruppe, Species und einer Varietät in Gebrauch ist, wie wenig die Namensbezeichnung der Anforderung einer genauen Unterscheidung entspricht. Es ist aber ein Bedürfniß des gewerblichen Verkehrs, scharf unterscheidende Bezeichnungen zu besitzen; man wird, wie die Verhältnisse einmal liegen, am sichersten dazu gelangen, wenn man die nur für den Botaniker Interesse bietende Gruppenbezeichnung im gewerblichen Sprachgebrauch nicht befolgt, sondern nur die Specialnamen beachtet. Unter diese Species fallen sämmtliche einheimische, und jedenfalls die Mehrzahl der von auswärts eingeführten Varietäten.

Wie schon gesagt, sind die Species hauptsächlich durch den Bau der Blüthen zu unterscheiden, es fehlen daher in dem größten Theil des Sommers die Organe, welche zur sicheren Erkennung der Species dienen. Für den gewerblichen Verkehr sowohl, als auch speciell für den Züchter, ist es aber von großem Werth, die Species und möglichst auch die Varietät in den späteren Vegetationsperioden erkennen zu können; ich habe deßhalb versucht ein Schema zu entwerfen, nach welchem die Species leicht zu bestimmen sind und in welchem die Unterscheidungsmerkmale einzig auf die Blattbildung basirt sind. Die Art und Weise der Benutzung des Schemas wird leicht aus der Anordnung verständlich. Einige der bekanntesten Varietäten sind in Klammern den Species, zu welchen sie gehören, beigefügt. Eine größere Anzahl von Varietäten habe ich nicht aufgeführt, obwohl noch manche als werthvoll für die Cultur empfohlen sind. Bei der großen Menge von Varietäten sind sicher noch viele darunter, welche betreffs ihres Werthes

noch nicht beobachtet wurden. Eine Anzahl in England cultivirter Sorten werden unten noch erwähnt werden. Für die verschiedenartige Verwendung der Weiden in der Industrie sind auch verschiedene Species besonders oder nur allein geeignet. Es ist nicht etwa der Fall, daß nur die Species Salix viminalis Korbweiden liefert, sondern es geschieht solches von den meisten der genannten Arten, aber die viminalis wurde bisher für die feinsten Sorten vorzugsweise benutzt. Im Allgemeinen tritt die Verwendung der einzelnen Arten in folgender Weise ein:

Zu Brennholz und zu Bauholz im Innern der Gebäude, Salix alba, Salix fragilis.

Zu Bandstöcken, Salix alba, caprea, Russeliana.

Zu grobem Flechtwerk, Salix viminalis, amygdalina, fragilis, cinerea, aquatica.

Zu feiner Flechtarbeit, viminalis, helix, purpurea, vitellina.

Zu Lohe für den Gerber wird die Rinde der Kusseliana als sehr reichhaltig angesehen, doch auch alba und caprea.

Die Unterscheidung der einzelnen Arten ergiebt sich aus folgender Tabelle:

Gattung: Salix, Weide.

Die Oberfläche der Blätter ist:

	I. unbehaart.										II. behaart.	
	Die Unterfläche der Blätter ist:											
	A. kahl. Die Form der Blätter ist:							B. graufilzig. Die Form der Blätter ist:				
	a. breit elliptisch oder rund				b. weniger breit als bei a.	c. schmal lanzettförmig.		a. oval.	b. verkehrt eiförmig.	c. linienförmig.	a. grüne Ruthen.	b. goldgelbe Ruthen.
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Species.	fein gesägt und zugespitzt.	rund lanzettförmig.	verkehrt lanzettförmig.	breit u. sehr lang, unten silberglänzend.	die Blätter sehr runzlig, oft gezahnt.							
	pentandra Lorbeerweide.	daphnoides (praecox, pommeranica) Schneeweide.	purpurea (helix, monandra) Bachweide.	viminalis Korbweide.	aurita (spatulata, uliginosa) Werftweide.	fragilis (Russeliana, unten blaugrün) Bruchweide.	triandra, von Nr. 6. nur durch die Blüte zu unterscheiden.	caprea, Sohlweide, Palmweide.	cinerea (aquatica) Aschenweide.	repens (rosmarinifolia).	alba Silberweide, gemeine Weide.	vitellina Goldweide.
	{rubra? in drei übergehend. Rothweiden.}	(pruinosa, acutifolia, caspica.)					(amygdalina, unten blaugrün.)					

Das Culturverfahren.

Das Verfahren, welches man bei der Anlage und Behandlung der Heger befolgt, wird bei verschiedenen Arten, oftmals durch die Verschiedenartigkeit der Vegetationsverhältnisse, namentlich des Bodens bedingt, unter vielfachen Abweichungen ausgeführt. Außerordentlich auffallend treten diese Unterschiede hervor, wenn man die intensive Cultur und die sorgfältige Ausführung derselben, wie solche in England von einzelnen tüchtigen Züchtern ausgeübt wird, mit der noch extensiven Cultur vergleicht, welche in Deutschland gebräuchlich ist. Es scheint mir, daß der deutsche Weidenzüchter noch sehr viel von dem englischen lernen kann und es wird, hoffe ich, dem ersteren willkommen sein, wenn ich die Gelegenheit zur Kenntnißnahme durch Uebersetzung einer Brochüre von dem englischen Weidenzüchter und Hofkorbmacher W. Scaling biete und solche am Ende dieser Abhandlung folgen lasse.

Es werden sich die verschiedenen Methoden der Cultur am besten übersehen lassen, wenn man die Weiden, entsprechend ihrer spätern Verwendung in Abtheilungen bringt, und kann man in dieser Beziehung drei Benutzungsarten aufstellen: 1) die Benutzung zu Brennholz und Kopfholz; 2) die Benutzung zu Bandstöcken und grobem Geflecht; 3) die Benutzung zu feinem Geflecht.

1) Die Cultur der Kopfweiden.

Die Weide wird höchst selten in geschlossenem Bestand als Waldbaum cultivirt, da dieselbe als Bau- und Brennmaterial wenig geachtet ist, obwohl nach Aussage forstwirthschaftlicher Autoritäten der Holzzuwachs jährlich pro Morgen auf 2,5 Klaftern à 108 Cubikfuß Masse angenommen werden kann.*) Vergleicht man das Gewicht von 1 Cubikfuß völlig trocknem Fichtenholz mit dem von 1 Cubikfuß Weidenholz, so ist eben so wenig ein erheblicher Unterschied vorhanden, als im absoluten Brennwerth. Dennoch wird von den Consumenten ein erheblicher Unterschied behauptet; es ist wahrscheinlich, daß das Weidenholz mehr hygroskopisches Wasser enthält als Fichtenholz, und dieser Umstand ist allerdings in hohem Grade von Einfluß auf den Heizeffect des Brennmaterials. Doch ist

*) Gemäß den Angaben von Wessely werden die Weiden und kanadischen Pappeln in Ungarn bei Scegedin und a. O. zur Befestigung der Dünen verwandt und sind nicht unbedeutende Anpflanzungen entstanden. Ein 16jähriger Pappelwald in der Banater Wüste wurde umgehauen und ergab bei 250 Stück Bäumen pro Morgen von durchschnittlich 50 Fuß Höhe und nur $6^3/_4$ Zoll Bruststärke einen jährlichen Zuwachs von 186 Cubikfuß Holzmasse. Das ist weniger als oben angegeben, aber die Pflanzung war auch erst 16 Jahre alt und im Flugsand angelegt.

hier zu bemerken, daß das specifische Gewicht der Hölzer außerordentlich, je nach deren Standort, variirt, daß niedriger und feuchter Standort ein leichtes Holz mit geringerem Brennwerth hervorbringt. Der genannte Ertrag ist demnach recht bedeutend; freilich ist dabei außer gutem Boden vorausgesetzt, daß sich die Stämme in dem zur Production von Kopfholz geeigneten Alter befinden, welches dann als vorhanden angenommen werden kann, wenn die Stämme 1 Fuß Durchmesser erreicht haben, die Bäume in zweckmäßiger Entfernung gepflanzt sind und circa 250—280 Stück auf dem Morgen stehen. Das Köpfen der Weiden ist dabei in 3—4jährigem Turnus angenommen.

Die Anlage wird in der Weise ausgeführt, daß 5jährige Zweige mit 3 Zoll Durchmesser und 10 Fuß Länge mehrere Fuß tief in den Boden gesenkt werden, wo möglich so, daß sie mit dem untern Ende, wenn auch nicht das Grundwasser, so doch den frischen Boden erreichen. Es ist dabei erforderlich, daß das untere Ende des Setzlings zuvor mit scharfen Hieben glatt behauen wird, wobei es gleichgültig ist, welche Form die Hiebfläche erhält, ob zwei-, drei- oder vierseitig zugespitzt. Die Löcher, in welche man die Setzlinge steckt, werden mittelst Spaten, Stoßeisen oder auch Erdbohrer hergestellt, der Setzling hineingesteckt und fest eingedrückt, nachdem einige Zoll hoch lockere Erde in das Loch geworfen war. Der Zwischenraum zwischen Stange und Lochwandung wird ebenfalls mit lockerer Erde gefüllt und diese auf irgend eine Weise festgestampft. Es ist erforderlich, daß der Setzling feststeht, andernfalls er nicht festwurzeln und gedeihen kann. Die beste Zeit zum Setzen der Stangen ist das Frühjahr, es kann aber auch schon im Herbst geschehen.

Wie weit die Stämme unter einander gepflanzt werden sollen, das hängt von dem Zweck der Anlage ab. Um nur Brennholz zu erzielen, möchte die oben schon angegebene Entfernung von 10 Fuß in Quadrat, aber ein längerer Umtrieb, zweckmäßig sein; soll Werkholz für mancherlei Geräthe der Landwirthschaft gezogen werden, so entscheidet der Zeitpunkt, in welchem die Zweige die erforderliche Stärke erlangt haben, für die Dauer der Umlaufszeit. Liegt es in der Absicht, Bandholz für die Böttcher zu ziehen, so werden die enger stehenden Stämme geradere und astreinere Ruthen liefern. Andererseits ist nicht zu übersehen, daß für sämmtliche genannte Zwecke lichtstehende Bäume ein derberes, haltbareres Material liefern; auch ist es sehr wahrscheinlich, daß die Setzlinge von Bäumen, welche in sonniger, luftiger Lage stehen, einen dauerhafteren Stamm bilden werden.

Was nun die Weidenarten anbetrifft, welche zu Kopfholz benutzt werden können, so ist vorzugsweise Salix alba zu nennen, welche die höchste unter allen Weidenarten ist. In dem südlichen Rußland kommt sie in den von vielen Fluß-

armen durchschnittenen und häufig überschwemmten Niederungen in besonderer Höhe, Stärke und Häufigkeit vor. Sie bildet dort 80 Fuß hohe Bäume mit 4—5 Fuß starken und gesunden Stämmen. Weit minder hoch und geringer im Holzertrage ist die Salix caprea und Salix fragilis; dagegen ist das Holz namentlich von der caprea weit fester und zäher, auch zu manchen Zwecken der Industrie, z. B. zu grobem Bandholz für Siebmacher, ferner zur Pulverfabrikation tauglich. Wird neben Brennholzgewinn noch die Production von Gerberrinde beabsichtigt, so gilt Salix Russeliana als die vorzüglichste Art, wobei jedoch das unten über den Einfluß des freien Standorts Gesagte ganz besondere Beachtung verdient, denn im Schatten wachsende Bäume besitzen eine wenig gerbstoffhaltige Rinde.

Das Köpfen der Weiden geschieht gewöhnlich im ersten Frühjahr hauptsächlich deßhalb, weil dann auf den Landgütern das Arbeiten in der Scheune, Mistfahren ꝛc. beendet ist und nun das Gesinde mit dem Abholzen beschäftigt werden kann. Dabei ist sehr darauf zu sehen, wogegen leider so oft gefehlt wird, daß die Instrumente recht scharf sind, weil dann die Hiebe der Axt eine glatte Hiebfläche hinterlassen; die Zweige sollen nahe am Kopf des Stammes weggenommen und die Wunden glatt nachgeputzt werden, damit nicht etwa Risse und Spaltungen verbleiben, welche nur Gelegenheit zur Fäulniß geben; auch ist es Erfahrung, daß gut behandelte Bäume besser ausschlagen.

Die Gewinnung von Bandholz durch Kopfweiden steht derjenigen durch Buschweiden am Ertrage bedeutend nach; wo sie dennoch geübt wird, liegen besondere Gründe vor. Man will entweder den Grund, auf welchem die Weiden stehen, noch nebenbei zu Weide oder Wiese nutzen, oder häufige Ueberschwemmungen mit Verschlämmung der Zweige im Sommer, sowie Beschädigung derselben durch Eisgang im Winter oder auch die Nähe des Meeres, welches täglich eine Ueberschwemmung niedriger Grundstücke in Folge der Rückwirkung von Ebbe und Fluth bewirkt, lassen es nothwendig erscheinen, den Wuchs der Ruthen in einer gewissen Höhe vor sich gehen zu lassen.

Weit häufiger als in geschlossenen Plantagen werden die Kopfweiden zur Besetzung von Grenzen, Wegen und Gräben benutzt, was besonders früher sehr gebräuchlich war, bevor noch durch die jetzt so vielfach durchgeführten Separationen ein starker Besitzwechsel der Grundstücke und damit eine Verminderung der Anpflanzungen eintrat.

Die als Kopfweiden behandelten Stämme werden in einem gewissen Alter sämmtlich faul und es tritt zuletzt Verminderung des Ertrages ein, bei deren Eintritt Ausroden und Ersatz durch junge Stämme erfolgen muß. Werden die Weiden nicht geköpft, so liefert der Stamm ein zu mancherlei Geräthen, Mulden,

Schaufeln und Kellen brauchbares Nutzholz. Auch ist derselbe als Bauholz recht wohl zu verwenden, sobald jede Feuchtigkeit von ihm abgehalten werden kann. Weit passender für alle diese Zwecke aber ist ein der Weide sehr nahe verwandtes Gewächs, die kanadische Pappel, Populus monilifera, welche als der schnellwüchsigste unserer Bäume bekannt ist und in einem Alter von 40 Jahren auf frischem, mäßig feuchtem Sandboden eine Höhe von 60 Fuß und 20—24 Zoll Durchmesser am untern Ende erlangt. Man scheint sehr geneigt zu sein, den Werth dieses Baumes als Bauholz zu unterschätzen, doch ist sein Werth in einigen Gegenden nicht unbekannt. Zur Herstellung von Pantoffeln, einem keineswegs unbedeutenden Handelsartikel, ist dieses Holz besonders geschätzt, außerdem werden Mulden aus demselben gefertigt. Ein glaubwürdiger Gutsbesitzer erzählte dem Schreiber dieser Zeilen, daß er vor längeren Jahren, obwohl man ihm sehr abgerathen hatte, sein Wohnhaus vollständig aus dem Holz dieser Pappel hergestellt habe, sogar Dielen und ordinaire Möbel daraus angefertigt seien und daß er außerordentlich zufrieden mit dem Bau sei, daher er auch Scheunen und Schuppen aus diesem Holz zu erbauen, nur empfehlen könne, aber dessen Verwendung zu Viehställen widerrathen würde.

2) Cultur der Buschweiden zu Reifen und grobem Flechtwerk.

Wenn auch die Cultur der Buschweide, deren Schosse zu Reifen benutzt werden sollen, sich in vielen Beziehungen kaum von der Cultur der zu feinem Flechtwerk dienenden Weiden unterscheidet, so kommen doch mancherlei Verschiedenheiten in Bezug auf Wahl der Art und die spätere Behandlung in Betracht, welche es zweckmäßig erscheinen lassen, die Trennung der durch die Verwendungsweise sich unterscheidenden Producte schon bei Darstellung der Cultur vorzunehmen.

Die zu Reifen und zu grobem Geflecht besonders tauglichen Weidenarten sind folgende: Salix viminalis, acutifolia (caspica), helix, alba, caprea, vitellina und Russeliana, die beiden erstgenannten werden allgemein als die vorzüglichsten in Bezug auf Ertrag, Güte des Productes und Ansprüche an den Boden geschätzt, dagegen Salix fragilis, amygdalina, cinerea und aquatica zu Faschinen, Zaungeflecht rc. zweckmäßige Verwendung finden. Bezüglich der Bodenarten, welche die genannten Weidenarten zu ihrem Gedeihen erfordern, kann man annehmen, daß dieselben namentlich auf einem lehmigen oder humosen Sande, der frei von stauender Nässe und nicht zu trocken ist, besonders günstigen Standort finden. Die zuletzt genannten werthlosen Arten vertragen viel Nässe, deßgleichen caprea, welche zugleich schattigen Standort liebt. Unter allen Weiden den relativ trocken-

sten Standort verträgt S. acutifolia (caspica), doch läuft bei den deßfallsigen Beobachtungen oftmals Irrthum mit unter; sie verträgt wohl einen trockenen Sandboden, aber nur dann, wenn sie mit ihrer stark entwickelten Wurzel die Feuchtigkeit des Untergrundes erreicht. S. caprea kommt auf bindigem, kaltem Boden noch fort und eine Varietät, welche aus S. viminalis und S. pentandra entstanden sein soll, nimmt nach der Angabe des bekannten Weidenzüchters Schulze in Meßdunk bei Brandenburg noch mit saurem und torfigem Boden fürlieb.

Bei der Anlage der Pflanzungen sind sehr verschiedene Methoden in Gebrauch, die, vielfach in einander übergehend, eine Gruppirung in geschiedene Systeme erschweren. Ich will versuchen, die mir bekannten Methoden in drei Systeme zu ordnen. Vorweg sei erklärt, daß die Unterscheidung in intensive Cultur, welche unter Aufwand kostspieliger Culturmittel Rigolen, Behacken, Düngen (in England) betrieben wird und in extensive Cultur, welche diese Ausgaben zu vermeiden sucht, deßhalb hier nicht zu Grunde gelegt wird, weil eine streng durchgeführte intensive Cultur, abgesehen vom Rigolen, in Deutschland nicht üblich ist, höchstens Uebergänge dazu bei der Cultur der feinen Flechtweiden vorkommen. Die drei Systeme kann man als a. einfache Cultur auf völlig ebenem Boden; b. Grabencultur, welche auf trocknem Boden, um die Pflanzen tiefer zu bringen, angewandt wird; c. Dammcultur, um den Pflanzen wegen übermäßiger Nässe höhern Standort zu verschaffen, bezeichnen.

a. Einfache Cultur findet statt, wo die zu bepflanzende Fläche eben ist und die Feuchtigkeitsverhältnisse angemessen sind. Der Boden muß zur Anpflanzung eingerichtet, d. h. gelockert und von Rasen und sonstigem Pflanzenbesatz gereinigt werden, was entweder durch Graben, Umhacken, Pflügen, Doppelpflügen und Rigolen geschehen kann, je nachdem man am besten zum Zweck zu kommen glaubt und nur in dem Fall überflüssig erscheint, daß der Boden aus einer angeschwemmten Sandbank oder Schlammablagerung besteht, welche noch von Pflanzenwuchs frei ist.

Die Anpflanzung geschieht in der Weise, daß Stecklinge von 1 bis 2 Fuß Länge mit scharf glatt geschnittenen Enden so tief in die Erde gesteckt werden, daß 3 bis 4 Augen herausstehen. Ob man 1 oder 2 Fuß lang die Stecklinge nimmt, hängt von der Natur des Bodens ab, ob derselbe lange feucht bleibt. Die Ansicht darüber, ob es besser sei, ein=, zwei=, drei= oder gar vierjährige Ruthen zu Stecklingen zu benutzen, ist sehr verschieden, letztere werden weniger gewählt; die einjährigen sollen leicht ausschlagen, aber weniger kräftige Ausschläge liefern. Die starken Stecklinge haben höheren Preis und vertheuern die Anlage. Die Stecklinge werden, um die Pflanzung später besser reinigen zu

können, in Reihen gesetzt. Wie weit diese auseinander zu halten und in welche Entfernung die Stecklinge in den Reihen zu stehen kommen, ist davon abhängig, ob man starke oder schwache Ruthen ziehen will, in welch letzterem Falle ein enger Stand darauf hinwirkt. Man richte es so ein, daß jeder Setzling 1½ bis 2½ Quadratfuß Raum erhält. Die caspische Weide wird sogar mit 16 Quadratfuß und mehr Raum gesetzt. Das hat seinen Grund nun jedenfalls darin, daß der geringe Boden, welchen man dieser Sorte anweist, die erwünschte Länge der Ruthen nicht hervorbringt, wenn der Stand der Stöcke ein dichter ist. Bei 1½ Quadratfuß werden demnach 270 Schock Setzlinge gebraucht, bei 2½ Quadratfuß 230 Schock, bei 16 Quadratfuß 27 Schock. Der Preis der Stecklinge wechselt von 2 Sgr. 6 Pf. bis 5 Sgr. pro Schock, sie verursachen also, da auch die Transportkosten local sehr erheblich sein können, bedeutende Ausgaben. Die Stecklinge können im Herbst schon geschnitten und über Winter an Orten, wo sie nicht austrocknen, aufbewahrt werden, doch sind frischgeschnittene Setzlinge sicherer. Im Verlauf des Sommers ist es gut, die Anpflanzung zu behacken oder doch rein zu halten; später unterdrücken die hochgeschossenen Ruthen das Unkraut.

Eine hiervon abweichende Cultur hat der renommirte Weidencultivateur, Oberförster Reuter zu Garbe angewandt, indem er die Ruthen, wie sie sind, in die circa 6 Zoll tiefe Furche eines Pfluges lang einlegen läßt, so daß diese von dem zweiten Pfluge bedeckt werden und nur die Spitzen etwas herausblicken. Während des Pflügens soll ein Mann nebenher gehen, um mittelst einer Gabel die Lage der Ruthen zu reguliren. Es können alle schlechten, für den Verkauf untauglichen Ruthen, Abfälle ꝛc. benutzt werden. Das Gelingen der Anlage soll auf diese Weise sehr gesichert sein; pro Pflug sind sechs Mann anzustellen und 2 bis 3 Schock Gebunde zweijährige Weiden pro Morgen erforderlich.

Man hat noch verschiedene andere Methoden der Pflanzung, die jedoch mehr oder weniger auf Künstelei hinauslaufen.

b. Grabencultur. Wird unter Verhältnissen angewandt, wenn der Boden sich trockner hält, als es für das Gelingen der Anpflanzung erforderlich ist. Eine gelungene Anpflanzung, mag sie sich gleich auf ursprünglich trocknem Boden befinden, hält sich durch die Beschattung, durch den reichlichen Niederschlag der Wasserdünste, welche im Gebüsch stattfindet, schon feucht, aber bis es dahin kommt, daß die Stecklinge wurzeln und sich Schatten bereiten, ist das Gedeihen der Anlage sehr gefährdet. Ein Gutsbesitzer, dem mehrere Methoden der Anpflanzung mißrathen waren, der aber durch dieses Verfahren einen gut bestandenen Weidenheger erzielte, schrieb mir über die Anlage Folgendes:

Ohne weitere Vorbereitung des früher bestellt gewesenen Landes ließ ich in dreifüßiger Entfernung 1 Fuß tiefe, $^1/_2$ Fuß breite Gräben ziehen, die Sohle derselben mit der Radehacke auflockern, den Grabenauswurf auf den Damm legen und zwar der Art, daß die Rasenstücke nach unten kamen, um den Graswuchs so lange zu unterdrücken, bis die eingelegten Ruthen hervorgewachsen sein würden. Die Weidenruthen und der zerhackte Abfall der Aeste wurden zu 3 bis 5 Stück auf der Grabensohle entlang gelegt und so mit Erde bedeckt, daß alle 1,5 Fuß die Weiden eine Hand breit frei blieben, die an diesen Stellen bald kräftig hervortrieben, an den bedeckten Stellen aber Wurzeln schlugen. Zwischen den Weidenreihen wurden die Dämme geebnet und das emporwachsende Gras im ersten Jahre nochmals mit der Sichel geschnitten, später wurde es von den Weiden unterdrückt.

Die Kosten beliefen sich:

für Handarbeit pro Morgen auf . .	27 Thlr.	— Sgr.	— Pf.
für 5 Schock Weidenbund auf . . .	11 „	7 „	6 „
für Fuhrlohn 2c. auf	1 „	22 „	6 „
Summa:	40 Thlr.	— Sgr.	— Pf.

c. Dammcultur. Ist die Beschaffenheit des Grundstücks sehr naß, so werden breite Gräben ausgeworfen, um das dazwischen liegende Land zu erhöhen, das dadurch gebildete Beet wird in derselben Weise, wie bei einfacher Cultur bepflanzt. Nur selten wird es räthlich sein, zu dieser sehr theuren Unternehmung zu schreiten.

Wenn dagegen nur etwas zu tiefe Lage vorhanden ist, es nur einer Erhöhung von etwa 1 Fuß bedarf, so ist eine ebenfalls von Reuter angegebene Methode mit Erfolg anzuwenden. Er ließ 3 Fuß breite, $1^1/_2$ Fuß tiefe Gräben machen, die so nebeneinander lagen, daß zwischen zwei Gräben immer ein Wall von 3 Fuß Breite blieb. Dabei wurden Weidenruthen, die so lang waren, daß sie über 2 bis 3 Gräben reichten, horizontal auf die Oberfläche des Bodens quer über die Gräben gelegt und der Auswurf aus den Gräben über die Ruthen als Decke geworfen. Zwischen den Dämmen schlugen die Weiden dann aus. Die Ruthen wurden 10 bis 12 Zoll von einander entfernt gelegt und so, daß das untere Ende stets in der Mitte des Dammes lag. Anfänglich mußte die Erde nach vorwärts geworfen werden, um erst freien Platz für das Hinlegen der Ruthen zu gewinnen. Die Erdarbeit kostete pro Morgen 7 Thlr. 15 Sgr. Unkraut hinderte auf diese Weise das Gedeihen der Weiden nicht.

Die Ernte und der Ertrag.

Das Schneiden der Weiden kann schon im ersten Jahre vorgenommen oder bis zu fünfjährigem Wuchs ausgedehnt werden, je nachdem die Waare ist, welche man erzielen will. Der einjährige Schnitt wird meistens nur bei feinen Flechtweiden ausgeführt und diese dann gewöhnlich geschält; bei mehrjährigen ist das Schälen jedoch auch gebräuchlich, und zwar bei solchen Waaren, welche aus gespaltenen Stöcken hergestellt werden. Diejenigen Ruthen verschiedenen Alters, welche zu groben Körben für den Wirthschaftsgebrauch aus ungespaltenen, ganzen Ruthen verarbeitet werden, bedürfen des Schälens nicht.

Von vielen Seiten wird es für nothwendig gehalten, die Weiden im ersten Jahre nach der Anlage nicht zu schneiden, um den Stock nicht zu schwächen, bevor er sich hinlänglich entwickelt hat und weil das Unkraut leichter unterdrückt wird, wenn die Weiden hoch wachsen. Einige Züchter haben zwar dennoch im ersten Jahre den Schnitt ohne Nachtheil vorgenommen, aber dann war der Boden fruchtbar und die Behandlung während des Wuchses eine sorgfältige. Ferner herrscht darüber Verschiedenheit der Ansicht, ob man alljährlich schneiden dürfe, ohne Entkräftung des Stockes fürchten zu müssen. Auch hier entscheiden Boden und Behandlung. Wo man wenigstens einen Theil der Ernte in einjährigen Ruthen gewinnen möchte, wählt man den Ausweg, die Anlage abwechselnd drei- bis vierjährig und dann mehrmals einjährig zu schneiden. Wie oft man letzteres thun kann, hängt sehr davon ab, ob der Boden unkrautwüchsig ist und ob man im bejahenden Falle Arbeitskräfte genug hat, um den Boden rein zu halten.

Der Schnitt der Weiden, welche nicht geschält werden, erfolgt im Winter und läßt man gern das Laub erst abgefallen sein, welches, wenn der Boden nicht von stark strömendem Wasser überschwemmt wird, noch düngt und die Unterdrückung des Unkrautes befördert. Das Schneiden geschieht mit einem hakenförmigen Messer, welches sehr scharf gehalten werden muß, damit nicht Spaltungen der älteren Stöcke erfolgen. Ein möglichst tiefes Schneiden wird allgemein empfohlen, um glatte Köpfe und gesunde Stöcke zu erhalten.

Die meisten Weidenheger befinden sich in der Nähe der schiffbaren Flüsse und in diesen Gegenden hat sich ein Handel mit Weidenruthen entwickelt. Händler reisen umher und kaufen den Schnitt ganzer Plantagen, wobei zur Zeit ein Morgen bis 25 Thlr. jährlichen Pachtertrag einbringen kann. Schneidet der Züchter selbst, so stellt sich die Rechnung etwa so, daß der Ertrag für gröbere mehrjährige Weiden um 5 bis 10 Thlr. jährlich pro Morgen geringer ist, dagegen

die geschälten einjährigen Weiden, welche pro Morgen à $2^1/_2$ Schock circa 8 Thlr., also in Summa 20 Thlr. zu schälen kosten, um so viel besser bezahlt werden, daß pro Morgen noch eine Mehreinnahme von 10 bis 15 Thlr. resultirt, also dieselben auf 35 bis 40 Thlr. steigen können. Die Erntekosten berechnet Reuter auf 10 Sgr. pro Schock 10zöllige Bund mehrjähriger Weiden bei 4 bis 5 Schock Erntebetrag, 1 Thlr. pro Schock 12zöllige Bund einjähriger Ruthen. Für das Schälen letzterer Sorte wird pro Bund 3 Sgr. gezahlt und außerdem für das Sortiren derselben 4 Pf. Das Schälen geschieht mittelst eines aus Stahl oder Holz gefertigten Instruments, welches Aehnlichkeit mit einer Wäscheklammer hat. Die Handgriffe bei dem Gebrauch des Zieheisens, wie das Instrument genannt wird, sind leicht zu erlernen. Die geschälten Ruthen werden an der Sonne getrocknet und dann in Bunde von 25 Pfd. verpackt nach Gewicht zum Preise von 5, 6 und 7 Thlr. pro Ctnr., je nach Sorte verkauft. In diesem Zustand halten sich die Ruthen an einem trocknen und reinlichen Orte mehrere Jahre gut.

Der März und halbe April sind die besten Zeiten zum Schälen der Weiden, die gewöhnlich kurz vorher geschnitten werden. Will man die Periode des Schälens noch verlängern, so schneidet man schon früher, hebt die Weiden aber in Erdgruben oder gegen ausdörrenden Wind geschützten Orten auf und stellt sie 8 Tage vor dem Schälen in das Wasser. Auch im Juli kann man wieder schälen, aber durch den Schnitt um diese Zeit werden die Stöcke außerordentlich geschwächt. Einige Züchter üben dabei das Verfahren, von jedem Stock nur einige Ruthen zu schneiden, was jedoch von andern Seiten nicht günstig beurtheilt wird.

Die Dauer einer Weidenplantage ist, je nach dem die Bodenverhältnisse günstig und die Behandlung eine schonende, von 20 bis 40 Jahren. Entstehende Lücken müssen stets nachgebessert werden, entweder durch frische Stecklinge, durch Ruthen, die in losem Sande Wurzeln geschlagen oder durch Umbiegen und Einsenken von Ruthen eines Nachbarstammes.

Cultur der Buschweiden zu feinem Flechtwerk.

Dieselbe unterscheidet sich von der Cultur der Buschweiden zu grobem Flechtwerk nur dadurch, daß man, um möglichst lange und doch feine Ruthen zu ziehen, die geeignetsten Arten auswählt und den Boden auf das Zweckmäßigste vorbereitet, besonders rigolt, dann aber auch sehr enge pflanzt. Als beste Weiden für diesen Zweck, weil sie fein, schlank, weiß und zäh, gelten Salix viminalis, helix und purpurea. Der Plantagenbesitzer Schulze in Meßdunk, welcher sehr feine Flechtweiden zieht, pflanzt sogar mit nur 1 Quadratfuß Pflanzraum.

Bei dem Schälen fällt viel Rinde ab, welche zum Gerben benutzt werden kann und mit 20 Sgr. bis 1 Thlr. pro Ctnr., gut getrocknet, bezahlt wird; doch ist der Absatz wohl nicht überall leicht zu bewerkstelligen.

Man hat auch empfohlen, die Rinde klein geschnitten für Schafe und Ziegen als Futter zu benutzen und es leidet keinen Zweifel, daß dieselbe nicht unbedeutende Nährstoffe enthält, aber es ist sehr fraglich, ob der Genuß des grobfaserigen und gerbstoffreichen Materials auf die Dauer zuträglich sein wird, wenigstens wird von den Jägern behauptet, daß die Hasen, welche bei hohem Schnee genöthigt sind, längere Zeit die Rinde der Bäume zu benagen, in Folge davon an einer Darmentzündung zu Grunde gehen.

Um hier noch schließlich auf einen den Weiden in mancher Beziehung ähnlichen Strauch aufmerksam zu machen, führe ich die Mittheilung Fintelmann's an, welcher sich darüber äußert: Der weißbeerige Hartriegel, Cornus alba, dessen Rinde das lebhafteste Roth unter allen Gehölzen zeigt, liebt feuchten, erträgt auch nassen und ganz trocknen Standort. Es scheint kaum bekannt, welch' schöne Bandstöcke, Bindeweiden und Korbflechtruthen dieser auch auf dem armen Sande raschwüchsige Strauch giebt, denn sonst müßte er für diesen Zweck längst angepflanzt sein.

Schädlichkeiten.

Zwei Pilze, welche den Namen **Rhytisma salicinum**, Runzelschorf und **Erisiphe adunca**, Mehlthau führen, befallen die Blätter der Weiden, namentlich **Salix fragilis**, doch ist das Befallen selten so stark, daß die Vegetation merklich darunter leidet. Weit schädlicher, wo sie auftritt, was aber selten der Fall ist, erweist sich die Seide, **Cuscuta europaea**, welche die Weiden umstrickt und ihre Nahrung aus dem Safte derselben bezieht. Ihrem Ueberhandnehmen muß ohne Säumen entgegengearbeitet werden, sobald man sie bemerkt, indem man die Weiden sofort vorsichtig sehr tief schneidet, auf einen Haufen in der Mitte zusammenbringt, wobei man Sorge trägt, keine Seidenranken zu verzetteln und den Haufen, wenn er trocken ist, verbrennt, sodann um die Stelle, auf welcher die Seide wuchert, einen Graben zieht und die Erde nach dem Innern des Kreises wirft. Alle wieder ausschlagenden Sprossen der Weiden reiße man ab, damit die Seide nicht daran sich entwickeln kann, oder noch besser, man rigole den ganzen Fleck, bringe aber dabei alle Weidenstöcke und die obere Erdkrume sehr sorgsam nach unten, denn ein kleines Fädchen Seide wächst wieder an und wuchert weiter.

Von Insecten sind die Blattläuse für die Weiden schädlich, indem sie sich in den Spitzen der Lohden einnisten, wodurch dieselben an der Entwickelung der Länge gehindert werden und selbst verkrüppeln. Verschiedene Arten Käfer fressen die Blätter in manchen Jahren so sehr ab, daß eine Hinderung des Wachsthums dadurch erfolgt. Gefährlicher als alle pflanzlichen und thierischen Feinde sind die Beschädigungen durch die Naturereignisse, wohin Frühfröste, Hagelschlag, welcher die Ruthen fleckig und brüchig macht, sowie Eisgang gehören, welcher letztere die schönsten Ernten ruiniren kann. Die Ernte so oft als möglich vor dem Eisgange, also nicht in langjährigen Umtrieben zu machen, ist unter solchen Umständen geboten.

William Scaling.*)

a. Die Flecht- und Korbweiden.

Vielleicht ist kein Culturzweig unseres Landes (England) so wenig verstanden als die Cultur der Weiden. Dieselben sind durch verschiedene ausgezeichnete Männer, welche dem Studium derselben ihre Zeit widmeten, hinlänglich botanisch beschrieben, aber nicht einer derselben hat praktische Kenntniß von deren Gebrauch und Erfahrungen als Züchter derselben kund zu geben und uns Belehrung zu bieten vermocht.

Mr. Philipps, Mr. Sherrif und andere haben den Gegenstand aus Liebhaberei behandelt und insofern gute Dienste geleistet, als sie die Einführung einiger guten Sorten von Korbweiden herbeiführten; namentlich gebührt Mr. Philipps das Verdienst, auf die vorzügliche Varietät, die braune Norfolkweide, Salix triandra, aufmerksam gemacht zu haben. Für gewisse Zwecke ist diese Weide als die beste bekannt, obwohl sie Krankheiten weit mehr unterworfen ist, als manche andere Sorten, welche wir später einführten. Jedoch führt derselbe wegen Mangel an praktischer Erfahrung zu dem Irrthum, zu glauben, daß diese Sorte auch für alle übrigen Zwecke der Korbmacherei die vorzüglichste sei, was durchaus nicht zutrifft, da sie für eine große Anzahl von Erzeugnissen unbrauchbar ist. Mit dem Fortschritte der Manufactur sind Nachfragen für verschiedene Klassen von Weiden entstanden, für welche die alten Verfahrungsweisen der Cultur nicht mehr anwendbar sind. Größe der Ruthen kann einzig erhalten werden durch Pflanzen raschwüchsiger Weiden in passendes Land, aber feinere Arten und von besserer Qualität, welche bestimmte für gewisse Zwecke erforderliche Eigenschaften besitzen müssen, erfordern besondere Behandlung. Es ist schwierig mit einiger Genauigkeit die Flächen von Land anzugeben, welche in Großbritanien mit Weiden

*) Aus dem Englischen übersetzt.

bepflanzt sind, weil eine große Zahl von kleinen Flecken zerstreut vorkommen, doch nach der Meinung von Fachleuten und meinen eignen Ermittelungen schätze ich das zu Korbweiden und Kopfweiden bestimmte Areal in Großbritanien und Irland auf 10,000 Morgen, abgesehen von solchen Anlagen, welche zu wirthschaftlichen Zwecken der Farmer dienen. Im Jahre 1866 wurden Weiden importirt hauptsächlich von Frankreich, Belgien, Holland und Preußen 88,000 Ctnr. zu dem geschätzten Werthe von 300,000 Thlr. und Körbe im Werthe von 320,000 Thlr., und da der Bedarf fortwährend im Steigen ist, so ist nicht leicht eine Ueberproduction für die nächste Zeit zu befürchten.

Die besten Korbweiden sind von Frankreich und Belgien eingeführt, die schlechtesten von Holland. Die im letzteren Lande üblichen Arten sind Salix alba, viminalis und decipiens, alle rasch wachsende Sorten, aber als mangelhaft in den Eigenschaften von den Korbmachern bezeichnet und deßhalb niedriger im Preise stehend als andere Weiden von einheimischer oder auswärtiger Herkunft; sie sind dagegen sehr passend für die Böttcher als Bandstöcke, von welchem Artikel Holland große Mengen exportirt.

Es ist eine weit verbreitete, aber irrige Ansicht, daß Weiden nur in nassem, sumpfigen Grunde wachsen wollen, und daß dieselben als Culturobjecte die Beachtung der Cultivateure nicht verdienen. Die Weidencultur wird dem Züchter die nur mäßige Mühwaltung eben sowohl bezahlen als irgend eine andere Ernte der Farm und mit dem Vortheil, daß das für Getreide- und Wurzelbau unbrauchbare Land durch Korbweiden genutzt werden kann. Um mit Vortheil Weiden zu ziehen, muß die für die Eigenschaften des Bodens passende Varietät gewählt werden; wird diese Regel nicht beachtet, so kann die Ernte nicht ergiebig sein oder das Product wird mangelhafte Qualität erhalten, was sich oft erst später herausstellt; deßhalb möge die folgende Regel den Züchter bei der Projection leiten:

Alle Varietäten mit weichem Holz, welche im Handel als gewöhnliche Korbweiden gehen, gedeihen in einem weit feuchteren Boden als diejenigen mit härterem Holze, welche unter der Bezeichnung „feine Spitzen" bekannt sind. Der gegenwärtige Marktpreis von grünen Weiden schwankt zwischen 14 bis 35 Thlr., und von geschälten Weiden 63 bis 175 Thlr. für 1 englisch ton = circa 22 Ctnr. Diese großen Werthsunterschiede zeigen die Nothwendigkeit, bei der Auswahl der Sorten für eine neue Pflanzung sorgsam zu sein und jede Sorte in die ihren Ansprüchen zusagenden Bodenverhältnisse zu bringen. Die folgenden Eigenschaften sind zu untersuchen an den zum Pflanzen bestimmten Weiden und zwar ganz gleich, ob dieselben im grünen oder braunen Zustande gebraucht werden

sollen. Zähigkeit, glatte Oberfläche, volle Spitzen, weiches Holz, Bewahrung einer hellbraunen Farbe, wenn getrocknet und guter Ertrag. Für Weiden, welche im geschälten Zustande verwandt werden sollen, sind folgende Eigenschaften erforderlich, um den besten Marktpreis zu erlangen: Zähigkeit, Elasticität, leichte und glatte Oberfläche nach dem Schälen, eine gute Farbe, entweder weiß oder lederfarben (chamois), wohlspaltend und gute Spleißen gebend, große Länge der Ruthen im Verhältniß zur Dicke, wenig Mark, abgehärtet, nicht geneigt zu Krankheiten, in geradem von Seitenschossen freiem Wuchse sich entwickelnd und guten Ertrag liefernd.

Als Regel kann man annehmen, daß die auf stremgem Lehm oder Klei gewachsenen Weiden zäher sind als die von anderem Boden, aber einige von diesen, wie **Salix Helix**, Rosenweide, eine kräftige Pflanze auf leichterem Boden oder aufgeschwemmtem Land, wird in schwerem Boden ein struppiger Strauch. Die Arten der Weiden sind außerordentlich zahlreich; es soll Dr. Host in Wien über 300 Sorten cultivirt haben, ingleichen die Woburn Abtey 250 Sorten und die Baumschule zu Basford 300 Sorten enthalten.

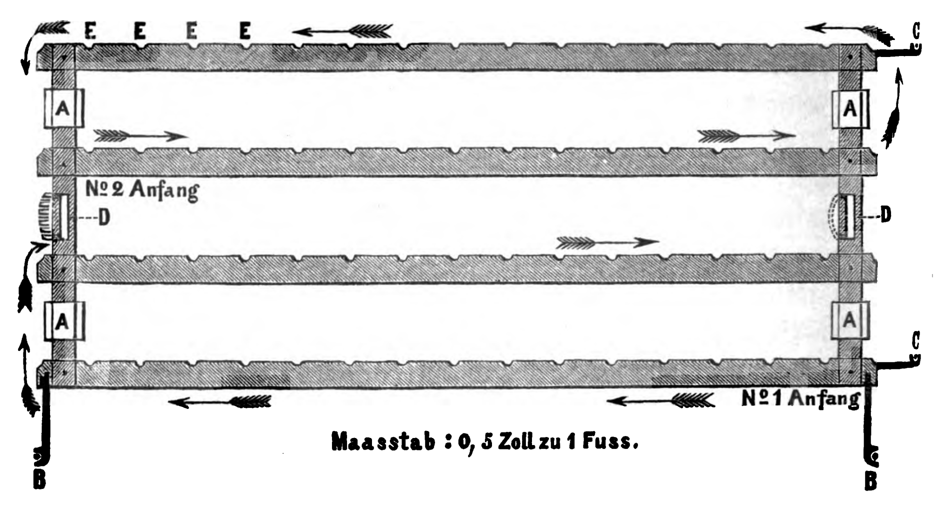
Auch sind ausgedehnte Sammlungen in den botanischen Gärten zu Göttingen, Bremen, Erlangen, Berlin und Brüssel, doch ist das Hauptziel in diesen berühmten Weidensammlungen mehr das Studium ihrer botanischen Eigenthümlichkeiten als die Auffindung der für die Manufactur nützlichen Varietäten. Diese Bemerkung ist nicht gemacht, um die Arbeiten jener ehrenwerthen Männer, welche ihre werthvolle Zeit der Sache widmeten, herabzuwürdigen, sondern nur zu zeigen, daß die Weide die Beachtung der Männer der Wissenschaft, welche sie als ein Handelsartikel von ziemlicher Bedeutung verdient, noch nicht gefunden hat und daß dieselbe noch ein weites Feld für den practischen Culturisten bietet.

Eine der ersten Berücksichtigungen, welche man beim Anlegen einer Weidenplantage zu nehmen hat, ist, allem stehenden und überflüssigen Wasser Abzug zu verschaffen, da niemals eine Korbweide in mit Nässe gesättigtem Lande zur Vollkommenheit gelangt. Dasselbe muß wohlgelockert und bereitet sein bis zu einer Tiefe von 10 bis 12 Zoll und durchaus befreiet von Unkräutern, und wenn es arm ist, vor dem Pflanzen wohl gedüngt werden. Ist das Land streng und kalt, so mag Kalk mit Vortheil zugeführt werden, aber auf leichtem Lande wird das Ernteprodukt an Grind und Krebs leiden. Möglichst vermeide man offene Drains und die Formirung von Beeten; wenn Abzug erforderlich, bediene man sich der Drainröhren, denn offene Drains würden die Culturarbeiten des Landes später hindern. Durch die Reinigung und vollkommene Zubereitung des Landes werden für später viele Unkosten gespart und bessere Ernte wird erhalten. Das entgegengesetzte Verfahren würde fehlerhaftes Wirthschaften sein.

Große Verschiedenheit der Ansicht besteht unter den Züchtern bezüglich der Größe und des Alters der Stecklinge, sowie der Entfernung zwischen den Pflanzen, über die Tiefe der Einsenkung in den Boden und über das Maaß, bis zu welchem der obere Theil über den Boden hervorragen darf. Ich habe sehr sorgsam die verschiedenen Methoden untersucht, auch versucht und experimentirt mit den Stecklingen und dann die folgende Methode als die beste gefunden, um die schwersten Ernten von vorzüglicher Güte zu erzielen; dazu ist dieselbe sehr einfach, die Plantage fortwährend wohlfeil zu reinigen, den Boden am wenigsten erschöpfend, und wenn es wünschenswerth ist, die Benutzungsweise zu Ackerland wieder eintreten zu lassen, so kann das mit mäßigen Kosten geschehen. Die Stecklinge können genommen werden von ein oder zwei Jahre alten Schossen; die einjährigen, wenn sie kräftig gewachsen, schlagen zwar langsamer, aber eben so kräftige Triebe aus als die zweijährigen und sind nicht so kostspielig; die sollten 9 bis 10 Zoll lang auch von der Ruthe mit einem scharfen Schnitt getrennt sein und zwar in schräger Richtung. Das Boden- oder Wurzelende der Ruthe ist zuerst zu schärfen, dann nehme man 10 Zoll mit einem scharfen Schnitt weg; darauf schärfe man das Ende der Ruthe wieder zu und nehme einen zweiten Steckling ab, und so weiter den dritten. Nicht mehr als drei Schnitte sollten genommen werden von einer Ruthe, wenn es nicht eine zwei Jahre alte ist, in welchem Falle aufwärts geschnitten werden mag bis zu der vollen Länge des ersten Jahrestriebes. Niemals soll bei dem Abschneiden der Setzlinge mehr als ein Schnitt erfolgen, wie dick auch die Ruthe sei, weil es nothwendig ist, die Enden ohne irgend welche Spaltung oder Bruch zu erhalten. Wenn die Ruthen, von welchen die Setzlinge genommen werden, in gutem Zustande sich befinden, werden dieselben keinen Nachtheil erleiden, wenn dieselben auch 5 bis 6 Wochen außerhalb des Erdbodens verbleiben, sobald dieselben trocknenden Winden nicht ausgesetzt werden.

Alle Varietäten von Salix fragilis oder eigentlichen Weiden werden am besten in 18zölligen Reihen auf 12 Zoll Entfernung gepflanzt; die Varietäten von Salix viminalis oder Korbweiden ebenso, dagegen die Varietäten von Salix amygdalina im Handel als Spanier, Deutsche, Italiener bekannt, wird man am besten in 16zölligen Reihen auf 8 Zoll Entfernung pflanzen und diese Distanz wird überhaupt für alle feineren Weidenarten thunlich sein.

Nichts trägt so sehr zu einer leichten Arbeit und netten Erscheinung einer Pflanzung bei, als akkurates Pflanzen, das aber wird leicht auszuführen sein durch die Benutzung eines Pflanzungsgestelles, welches man von Weiden- oder Pappelbrettern, etwa 1/2 Zoll dick, anfertigt, die sich einigen Unebenheiten des Bodens leicht anschmiegen und die Form nebenstehender Figur bilden.

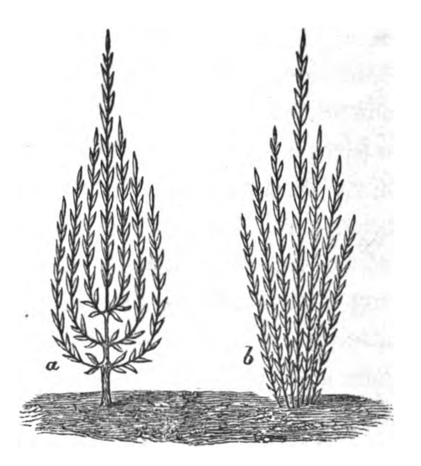


A. A. A. A. sind Behälter zur Aufnahme von Stecklingen; B. B. zwei zugerichtete Stücke von Eisen, welche die Distanz zwischen der letztgepflanzten Reihe und der nächst zu pflanzenden angeben, dabei einen besonders zu handhabenden Meßstock überflüssig machen und eine Genauigkeit sichern, wie solche nach anderer Pflanzmethode nicht erreicht wird; D. D. zwei Handhaben zur Weiterbewegung des Gestelles; E. E. E. E. an den Seiten der Pflanzbretter ausgeschnittene Löcher, in welche die Stecklinge gesteckt und sodann in den Boden gedrückt werden. Das Gestell ist bestimmt zum Gebrauch für zwei Personen zu dienen, wie die Richtung der Theile es anzeigt, wobei dieselben immer eine Linie von einander entfernt sind, und nachdem jeder eine Reihe hin und eine zurückgepflanzt hat, sich in der Nähe einer Handhabe zum Weiterrücken befindet. Man wird diese Methode weit fördernder und genauere Arbeit liefernd, als das Pflanzen nach der Schnur finden, und die Herstellung solchen Gestelles kostet nur einige Mark. Wenn der Boden von guter Beschaffenheit ist, können zwei thätige Burschen täglich 4000 Setzlinge pflanzen. Damit die scharfen Enden derselben die Hand bei dem Stoßen in den Erdboden nicht verletzen, müssen Handleder gebraucht werden, welche den Daumen und Zeigefinger der rechten Hand bedecken, damit dieselben den Steckling vollständig in den Grund stoßen können, weil kein Theil der Pflanze unbedeckt bleiben soll; das ist ein wesentlich zu beachtender Punkt. Das Einstoßen muß in etwas schräger Richtung geschehen, was die Ausführung erleichtert und einen bessern Ausschlag sichert als bei senkrechter Stellung des Stecklings. Anderweite Vorzüge dieses Verfahrens sind, daß so gepflanzte Ruthen gerade Schosse treiben und wenn dieselben bei der Ernte dicht am Boden abgeschnitten werden, kann der Dünger unmittelbar an dieselben gebracht, außerdem

das Land zwischen zwei Reihen gepflügt und geegget und so rein wie Ackerland gehalten werden. Mancher Züchter wird dieses Verfahren mit Zweifel betrachten, aber ich habe es ausgeübt während mehrerer Jahre und habe vollen Grund mit dem Resultat zufrieden zu sein.

Bevor diese Methode von mir befolgt wurde, fand ich es unmöglich, Weidenplantagen von überwuchernden Unkraut frei zu halten, strenges Land wurde außerdem rasig und hart und die Unkrautwurzeln konnten durch die Hacke nicht zerstört werden. In einigen Fällen sind allerdings die Weidenwurzeln gestört, aber es schädigt die Störung einiger Wurzeln das Gedeihen der Pflanzen nicht, wohl aber wird denselben bedeutende Kräftigung durch Düngen und Pulvern des Grundes mitgetheilt. Nachdem das Land einige Zeit in Furchen gelegen hat und mürbe geworden ist, gebrauche ich eine Egge mit stumpfen Zähnen, damit die Pflanzen nicht gezerrt oder angerissen werden. Eine also bearbeitete Weidenpflanzung bietet einen so verschiedenen Anblick gegenüber den schilfigen, ruppigen Beeten, welche mit einigen moosbewachsenen Weidenstumpfen besetzt, den Namen Weidenplantage führen und die man in einigen Gegenden zu Gesicht bekommt.

Die hierzu gehörige Zeichnung zeigt den Unterschied des Wuchses zwischen solchen Weiden, welche direct vom Grunde ausschlagen und solchen nach alter Weise gepflanzten.



Gerade gewachsene Weiden sind mehr werth als gebogene oder am Ende gekrümmte und dieselben können nicht gerade wachsen, wenn der Stock oberhalb des Bodens sich befindet. Werden die Ruthen dicht am Erdboden abgeschnitten, so verrottet der Stock nicht und die Ruthenstümpfe werden auch nicht mit Moos überzogen und durch das Wenden und das Reinhalten des Erdbodens werden die schädlichen Insectenlarven vertilgt; wenn es aber wünschenswerth ist, die Anlagen umzuroden und den Grund für andere Zwecke zu benutzen, so kann ein starker Pflug und kräftiges Zugvieh, indem die Reihen quer über bearbeitet werden, leicht das Grundstück von Wurzeln befreien oder dieselben so lockern, daß sie mit einem passenden Grubber herauszubringen sind, zum wenigsten mit der Hälfte der Kosten, welche das Ausroden durch Spaten in gewöhnlicher Weise kosten würde.

Fast alle Schriftsteller, welche die Weidencultur behandeln, empfehlen, die Schosse des ersten Jahres nach dem Stecken nicht zu schneiden, sondern erst im zweiten Jahre zu beginnen. Der für diese Empfehlung angeführte Grund ist, daß die Wurzeln bessern und festern Halt in dem Boden erlangen, wenn der Stock nicht durch frühzeitiges Beschneiden gestört wird.

Von welcher Seite man diese Beurtheilung nun auch betrachten möge, ich halte sie für irrig, denn sollte der erste Jahreswuchs, wie es gewöhnlich der Fall ist, sehr kurz sein, besetzt mit Seitenschossen und strauchig, so würden die Ruthen gar keinen Werth haben, wenn man ihnen auch erlaubte, im zweiten Jahre stehen zu bleiben. Der Werth einer zweijährigen Weide hängt einzig von dem erstjährigen Triebe ab, ob derselbe lang und gerade, denn der Zuwuchs des zweiten Jahres besteht hauptsächlich im Zunehmen der Dicke und Festigkeit. Wird dem ersten Jahresschoß zu bleiben gestattet, wenn die Wurzeln geringen Halt im Boden haben, so kann der Wind wie ein Hebel auf die langen Ruthen wirken und die Wurzeln weit mehr lockern, als es bei sorgsamem Schneiden vorkommen wird. In den meisten Fällen wird der erste Jahreswuchs nahezu werthlos sein, aber bei sorgsamem Schneiden erhält die zweite Ernte beträchtlichen Werth.

Dem Wuchern des Unkrautes muß sorgsam Einhalt gethan werden und dieses kann mit mäßigen Kosten geschehen, wenn von Anfang an darauf hingewirkt wird, mit 2 bis 2⅔ Thlr. pro Morgen für die Sommerreinigung, und wenn im Winter Pflug und Egge gebraucht werden, können die sämmtlichen Kosten der Reinigung 5 Thlr. betragen. Mögen die Ruthen nun zum Verbrauch entweder im grünen oder im geschälten Zustande bestimmt sein, so ist erforderlich dieselben im November oder December abzuschneiden und dann das Land mit dem Pfluge aufzuwühlen. Wird um diese Zeit geschnitten, so werden die Knospen, welche am Stocke bleiben, im Winter schwellen und vielmehr geneigt sein, sehr kräftige Schosse zu treiben, als die näher dem Frühjahr geschnittenen und das Land wird durch den Umbruch der wohlthätigen Einwirkung des Winterfrostes ausgesetzt. Die Ruthen dürfen auf keinem Fall zum Schnitt kommen, bevor das Laub gefallen ist oder wenn noch ein Austreten von Saft dem Schnitt folgt, und als Folge davon die Pflanze geschwächt werden könnte.

Für das Schneiden dicht am Boden bedarf es eines schweren, hakenförmigen Messers mit gekrümmter Handhabe, und der schneidende Schlag muß scharf und energisch sein, wobei die Ruthen fest in der linken Hand gehalten werden. Wenn eine Pflanze mangelhaft oder abgestorben gefunden wird, so entferne man sie und stecke an deren Stelle eine ausgewachsene Ruthe und lasse dieselbe wachsen. Wenn man einen kurzen Steckling dahin nehmen würde, so würden aller

Wahrscheinlichkeit nach die umgebenden Pflanzen denselben ersticken und sein Wachsen verhindern.

Für das Schneiden sind gewöhnlich in der Gegend von Midland für 20 Stück Bunde, stark zusammengeschnürt, 3 Fuß im Umfang haltend, 25 Sgr. gezahlt. Das Seil oder Bund soll sich 8 bis 9 Zoll von dem Wurzelende der Ruthen befinden, das Maaß dicht am Bande genommen werden. Dieser Preis ändert sich ein Geringes in verschiedenen Districten und ist hier nur erwähnt, um einer ungefähren Angabe über die Kosten des Weidenschnitts, wo die Ernte von mittlerem Betragsdurchschnitt ist, zu machen. Bei geringerer Ernte wird der Preis pro Bündel etwas höher, bei besserem Ertrage dagegen geringer. Nachdem der Schnitt und das Binden geschehen, sollen die Ruthen alsbald vom Erdboden gereinigt werden und wenn zum Abschälen bestimmt, müssen dieselben sogleich bis zur Tiefe von 6 bis 8 Zoll mit ihren Enden in Wasser gestellt werden, so daß dieselben durch den Wind nicht getroffen werden, bis sie im Frühjahr zu treiben beginnen und die Rinde genügend lose wird, um abgebracht werden zu können, wovon man sich genau überzeugen kann, indem man versucht, dieselbe mit den Fingern abzuziehen. Wenn die Ernte bestimmt ist, lederfarben geschält zu werden, indem man kochendes Wasser benutzt, um die Rinde abzulösen, oder wenn beabsichtigt wird, solche grün oder, wenn getrocknet, braun zu verwenden, dann kann dieselbe mit den Enden an einen trocknen Ort aufgestellt werden, bis der Saft die Ruthen verlassen hat und dieselben trocken genug sind, unter eine Bedeckung gebracht oder zusammengelegt mit Stroh bedeckt zu werden. Es mag nicht überflüssig sein zu erklären, was unter „lederfarben schälen" im Gegensatz zu „weiß schälen" verstanden wird. Der Gebrauch Körbe von Weiden zu machen, welche durch Kochen oder Dämpfen zum Schälen zugerichtet werden, anstatt solche auf gewöhnliche Weise zu schälen, ist sehr verbreitet, weil man gefunden hat, daß die von gekochten Weiden gemachten Körbe weit fester sind und länger halten, als die von weißen Ruthen hergestellten und bei dem Kochprozeß verleiht der in der Rinde enthaltene Farbestoff der Weide eine Lederfarbe. Die außerordentliche Dauerhaftigkeit der so bereiteten Körbe gegenüber den weißen dürfte nun allgemein bekannt sein, um weiße Körbe zu den Dingen der Vergangenheit zu überliefern, wo Dauer und Haltbarkeit gewünscht wird.

Mancher Züchter wird die Weiden bei der von mir empfohlenen dichten Pflanzung als zu gedrängt stehend betrachten. Man wolle aber berücksichtigen, daß ich keine Instruction gegeben habe, welche nicht praktisch von mir geprüft und mit den Resultaten anderer Systeme sowohl nach Quantität und Qualität der Ernte, als auch bezüglich der bequemen und wirthschaftlichen Bearbeitung verglichen worden ist.

Es ist vorhin behauptet, daß zwei wesentliche Eigenschaften einer guten Korbweide darin sich kundgeben, wenn neben Länge der Schosse möglichst geringe Dicke und Befreitsein von Seitenzweigen vorhanden ist; diese Eigenschaften können am besten durch dichte Pflanzung erlangt werden. Alle Varietäten von Weiden, wie sehr auch Neigung zum geraden Wuchs vorherrschen mag, werden sich ausbreiten, dick werden und Seitenzweige treiben; das kann man leicht bemerken, wenn man eine wohlbehandelte Weidenplantage betrachtet, an der man die nach außen freistehenden Grenzreihen allemal gekrümmt und von geringerem Werthe finden wird als die inneren Reihen. Lasset irgend Jemand die Weidenruthen untersuchen, und es wird sich finden, daß er die im dichtesten Stande gewachsenen Ruthen für die besten erklärt. Es ist nachdrücklich geltend gemacht von einer Seite, welche ich die alte Schule der Pflanzer nennen möchte, daß bei so dichter Pflanzung in wenigen Jahren die Stöcke einander berühren. Dies würde allerdings der Fall sein, wenn dieselben oben über der Erde geschnitten würden und die Köpfe zu 3/4 im Verstocken begriffen ganz nutzlos sich bilden, so groß wie Kohlköpfe, wenn man ihnen gestattet sich zu verdicken. Dem aber ist größtentheils vorgebeugt durch die empfohlene Methode des Schnittes.

Dieser Schnitt ist seit einer Reihe von Jahren in Belgien ausgeübt und bald von so bedeutendem Erfolg für die Belgischen Pflanzer geworden, daß dieselben jetzt bedeutend ausführen, nicht allein nach England, sondern auch nach Amerika. Die von denselben cultivirten Sorten sind manchen von den unseren nachzusetzen, aber die Behandlung ihrer Pflanzungen ist eine bessere. Alle Züchter werden beobachtet haben, daß die erste Ernte nach dem Pflanzen immer gekrümmt und bezweigt ist, daran ist allein das weite Pflanzen Schuld. Im ersten Jahre treibt der Setzling nicht mehr als zwei oder drei Seitentriebe aus und solche sind regelmäßig schwach; die haben dann weiten Raum ihrer natürlichen Neigung zu folgen: Licht und Luft können sie sich rund um verschaffen, sie haben nicht nöthig es aufwärts zu suchen.

Weidenculturen sind ebensowohl wie Getreide und Wurzelfrüchte manchen Krankheiten unterworfen, und es wird denen, welche gewohnt sind, die Weiden als etwas, was keine Aufmerksamkeit verlangt, zu betrachten, fremdartig erscheinen, wenn man ihnen erzählt, daß solche eben so sehr an Krankheiten leiden als Wurzelfrüchte und ebensoviel Sorgfalt erfordern, um mit Erfolg zu lohnen. Die Blattlaus oder die (Rußfliege*) ist eine große Pest für alle süßen, wohlriechenden oder weichholzigen Weiden, welche bei den Korbmachern unter dem Namen Flecht-

*) Schwarze Blattläuse?

weiden bekannt sind, und unter diesen vor allen wird die Salix Holosericea heimgesucht, deren Ertrag dadurch so unsicher wird, weil eine gute Ernte selten gewonnen wird, die unter drei Ernten nur einmal erfolgt, wodurch dieselbe als die unrentabelste Art erscheint, obwohl dieselbe vermöge ihrer vorzüglichen Qualität und hohen Werthes bei guter Ernte hohen Ertrag abwerfen kann. Außerordentliche, aber doch nur vereinzelt vorgekommene Ernten dieser Art sind bekannt geworden, und indem man das bedeutende Risico nicht in Rechnung zog, ist dieselbe zu einer Art von Neun-Tageswundern erhoben (eine Redensart bei Ereignissen, die rasch Vergang nehmen. D. R.), um die großen Erträge der Weidencultur hervorzuheben. Auf dergleichen außergewöhnliche Erträge darf man jedoch keine Rechnung machen.

Die Kosten, welche mit der Anlage einer Weidenpflanzung verbunden sind, stellen sich ziemlich hoch und sind in gewöhnlichen Fällen etwa folgendermaßen:

Erstes Jahr pro Morgen.

Graben und Zubereitung des Ackers	34	Thlr.	—	Sgr.
24,000 Setzlinge à 10 Zoll pro mille 3⅓ Thlr.	80	"	—	"
Pflanzen pro mille 10 Sgr.	8	"	—	"
Reinigen des Landes	4	"	—	"
Renten und Steuern ꝛc.	11	"	—	"
Schneiden der ersten Ernte	5	"	10	"
Summa:	142	Thlr.	10	Sgr.
Zinsen für ein Jahr	7	"	—	"
In Summa:	149	Thlr.	10	Sgr.
Abgezogen den wahrscheinlichen Werth 1ster Ernte	38	Thlr.	—	Sgr.
Hineingestecktes Kapital Ende des 1sten Jahres	111	Thlr.	10	Sgr.

Zweites Jahr.

Reinigen der Anpflanzung	4	Thlr.	15	Sgr.
Renten und Steuern ꝛc.	11	"	—	"
Das Schneiden der zweiten Ernte	6	"	20	"
Außerordentliche Ausgaben als Düngung und Nachpflanzen	4	"	10	"
Zinsen für hineingestecktes Kapital	5	"	15	"
Anlagekapital	111	"	10	"
Summa:	143	Thlr.	10	Sgr.
Abgezogen den wahrscheinlichen Werth der 2ten Ernte	75	Thlr.	14	Sgr.
Anlagekapital bleibt zu Ende des 2ten Jahres	67	Thlr.	26	Sgr.

Drittes Jahr.

Reinigen	4 Thlr.	15 Sgr.
Renten und Steuern	11 „	— „
Schneiden der dritten Ernte	6 „	20 „
Zinsen vom Anlagekapital	3 „	20 „
Unvorhergesehene Ausgaben	4 „	15 „
Anlagekapital	67 „	26 „
Wahrscheinlicher Werth der 3. Ernte Summa:	98 Thlr.	6 Sgr.

So bedarf es dreier Jahre, die Kosten der Pflanzung, 98 Thlr. 6 Sgr. zu decken, gemäß der gewöhnlichen Rechnung der Pflanzer.

Wohl mag eine Verschiedenheit der Ansicht über die Richtigkeit der Werthschätzung bezüglich der ersten drei Ernten bestehen, aber indem ich von jeder Ueberschätzung mich sorgfältig frei gehalten habe, glaube ich bei den gegebenen Umsätzen als nicht übertrieben stehen bleiben zu sollen. Es muß wohl verstanden werden, daß diese Berechnung sich bezieht auf 24,000 Pflanzen pro Morgen; sogar wenn die wirklich feinsten Sorten und dichteste Pflanzung erforderlich sind, wird das Resultat zu Ende der drei Jahre ohngefähr dasselbe sein, denn wenn auch die Pflanzen zu Anfang etwas mehr kosten mögen, wird der Ertrag um so viel größer ausfallen.

Ich habe erfahren, daß die erste Ernte das Schneiden nicht bezahlte, aber gerade in diesem Falle haben die zweite und dritte Ernte den festgesetzten Durchschnitt herbeigeführt. In der That, eine Ernte, gerade jetzt in Toton, Notts, das dritte Jahr nach dem Pflanzen geschnitten (Varietät Salix varia), erreicht über 160 Ctnr. pro Morgen, welche zu 1 Thlr. pro Ctnr. 160 Thlr. oder 66 Thlr. über die für die dritte Ernte gegebene Schätzung werth ist. Dieser Fall muß übrigens nicht als ein Durchschnitt genommen werden, da die hier erwähnte Ernte überreich ist, doch wenn die Ruthen dünner gewesen wären und hätten statt 12 Tonnen nur 9 Tonnen gewogen, so könnten dieselben pro Tonne 23 Thlr. 10 Sgr. bis 25 Thlr. Preis gehabt haben und würde der Gesammtertrag nicht viel weniger werth gewesen sein.

Die dritte Ernte kann als ein Durchschnittsertrag von den zehn folgenden Jahren genommen werden, nach welchen, wenn nicht große Sorge angewandt ist, eine langsame, aber regelmäßige Verringerung der Production eintreten wird. Nehmen wir diese übrigens als den Zeitpunkt, bis zu welchem die Rechnung zu stellen ist, so wird der wirkliche Gewinn gegen Ende von zwölf oder dreizehn Jahren beträchtlich sein. Es können natürlich einige zufällige oder besondere

Umstände vorkommen, welche bis zu einem gewissen Betrag den naheliegenden Anschlag verändern können, denn da Weiden gewissen Krankheiten unterliegen und wie auch andere Produkte dem Steigen und Fallen der Preise unterworfen sind, so müssen hierfür Abrechnungen gemacht werden. Was die Krankheiten anlangt, so bestehen solche hauptsächlich in den Angriffen von Insecten, denen entgegenzutreten zum Theil in der Hand des Züchters liegt. Das Schneiden am Grunde, wodurch der Aufenthalt dort den Larven entzogen wird, verbunden mit Reinhaltung des Bodens, wird viel zur Bewahrung gegen deren Angriffe thun. Ferner, erstreckt sich der Schaden, wie in andern Ernten, über einen weiten Bezirk, und wenn dann eine mehr als gewöhnlich schlechte Witterung sich ereignet, wird ein Steigen der Preise erfolgen und dann nicht selten der Fall eintreten, daß eine schlechte Ernte nicht nothwendig ein Verlust für den Züchter ist. Einige Varietäten sind wirklich nur in geringem Maaße dem Angriff der Insecten unterworfen und der kluge Züchter wird sorgsam die Arten, welche anders sich erweisen, vermeiden und speculativen Leuten überlassen, die unsicheren Sorten zu cultiviren.

Niemand möge versuchen Weiden zu ziehen (wenn nicht bittre Sorten), wo Hasen oder Kaninchen häufig sind. Sicherer Verlust des Anlagekapitals wird das Resultat an solchen Orten sein. Es ist fast zur Regel geworden, Weidenculturen in irgend einem abseits liegenden Winkel anzulegen, wo sonst nichts Lust zu wachsen hat, und nach der Pflanzung sich weiter nicht um dieselben zu kümmern. Solch ein System kann niemals die Kosten einbringen, es sei denn zu Kopfweiden, und ich möchte entschieden rathen, daß Niemand Korbweiden in solcher Weise zu ziehen unternehme, da eine nur mäßige Aufmerksamkeit, welche der Zucht gewidmet wird, für den Mann von Unternehmungsgeist und Geschick ein weites und offenes Feld des Erfolges öffnet.

Der bedeutendste Verbrauch von Weiden ist in Lancashire, westlich von Yorkshire und London. Die besten und feinsten Qualitäten des Königreichs wachsen in der Gegend von Nottingham, und es erzielen dieselben einen höhern Preis als alle andern heimischen oder ausländischen. Dieser Vorzug entspringt nicht einer Vortrefflichkeit des Bodens oder der Lage, sondern liegt in den Sorten und Varietäten; vier oder fünf Sorten erringen den Vorrang vor allen irgendwo sonst gezogenen Produkten. Es ist ersichtlich, daß allen rascher wachsenden Sorten ein größerer Raum zur Entwickelung gestattet werden muß, aber daraus kann man nicht folgern, daß solche von mäßigerem Wuchs minder schwere Ernten hervorbringen.

In dem Süden und Westen von England werden die Weiden verkauft nach Gebunden oder Bündeln, in Birmingham, Nottingham, Hull, West of Yorkshire, Lancashire und dem ganzen Norden Englands und in Schottland nach Gewicht, und alle die härteren und feineren Sorten Weiden sind viel schwerer bei gleichem Umfang; eine feine Ernte von den besten Varietäten, von gemäßigter Größe wird oft so viel wiegen als eine Ernte, die dem Anschein nach viel mehr verspricht, natürlich ohne Rücksicht auf große Differenz der Preise betrachtet.

Der Durchschnitt einer Ernte von besten und harten Arten wird im grünen Zustande etwa 4 Tonnen pro Morgen sein und von den weichen Sorten 5 Tonnen. Gegenwärtig stellt sich der Preis für die entsprechenden Werthe in grüner Waare:

4 Tonnen à 23 Thlr. 10 Sgr. = 93 Thlr. 10 Sgr.
5 " " 16 " 20 " = 83 " 10 "

Wenn geschält, werden die 4 Tonnen liefern 1⅓ Tonne von weißen Weiden im Werth von 5 Thlr. pro Ctnr., und die Kosten des Schälens können ohngefähr 32 Thlr. pro 1⅓ Tonne betragen.

1⅓ Tonne von weißen Weiden zu 4 Thlr. 25 Sgr. pro Ctnr. =	141 Thlr. 25 Sgr.
Abgezogen die Kosten für Schälen	32 " — "
bringt 1 Morgen:	109 Thlr. 25 Sgr.

5 Tonnen von gröberen Weiden, wenn geschält, würden gelten

1⅔ Tonnen weiße Ruthen à 3 Thlr. 20 Sgr. pro Ctnr. =	122 Thlr. 10 Sgr.
Abgezogen die Kosten des Schälens	24 " 10 "
bringt 1 Morgen:	98 Thlr. — Sgr.

Die hier angegebene Quantität, dem Durchschnitt entsprechend, kann nicht zur Norm dienen für jene verunkrauteten Beete, welche nur halb besetzt sind, sondern bezieht sich nur auf gut gehaltene Pflanzungen. Es ist augenscheinlich, daß die Kosten des Schälens und Pflanzens von gröberen Sorten nicht ganz so groß sind als die von feineren Sorten, denn die größeren Ruthen verlangen weniger Schnitte beim Schälen.

Die obige Schätzung bezieht sich auf einen Jahreswuchs; für zwei Jahre alte Weiden ist es durchaus nothwendig, gröbere Sorten zu haben, da keine hartholzige Sorte gute zweijährige Schosse macht, während gröbere Arten, S. viminalis und ihre Varietäten, wenn zweijährig, sehr gut wieder ausschlagen und immer von den Korbmachern als weichholzig im Gegensatz zu den feineren Sorten bezeichnet werden.

Wenn zweijährige Ruthen gezüchtet werden, sollten alle schwachen, gekrümmten, ruppigen Ruthen, welche von geringem Werthe sind, ausgeputzt oder mit dem Messer weggenommen werden und nur den langen starken Ruthen zu bleiben verstattet werden, wodurch denselben größere Kraft verliehen wird; oder, wenn die Absicht, die Anlage zu erweitern, vorhanden ist, so mögen alle dem Schnitt anheimfallen, die feinsten Ruthen allein mögen ausgewählt, auch wie sie sind unverkürzt gesteckt werden und dann in dem folgenden Jahre zum Schnitt kommen, durch welches Mittel eine ausgezeichnete Ernte von zwei Jahre alten Ruthen erhalten und zugleich die Anlage vergrößert wird.

Es giebt einige in Deutschland gewachsene Sorten Weiden von wirklich ausgezeichneter Qualität, die aber nicht sehr passend für die in unserer Gegend angefertigten Korbarbeiten sind.

Die Pflanzweite und die durchschnittliche Länge der Schosse sind für die verschiedenen Sorten weiter unten angegeben.

Die Hauptpunkte, welche der Züchter zu beachten hat, sind: das Land rein und wohl bearbeitet zu halten, die Fehlstellen durch lange Ruthen, wie beschrieben, auszufüllen und so das Land bei voller Ergiebigkeit zu halten. Wenn Jemand das Unkraut und die Weiden selbst mit einander unbeläſtigt um die Herrschaft streiten lassen zu können und keine Aufmerksamkeit auf die Anlage verwenden zu müssen glaubt, dem möchte ich rathen, das Weidenpflanzen besser sein zu lassen, als die Anlage für eine Ertragsquelle zu halten.

b. Die Weiden als ein Ersatz des Weißdorns zur Bildung von Hecken.

Es ist eine manchen Weidenzüchtern bekannte Thatsache, daß weder Vieh noch Wild die bittere Weide wesentlich beschädigt, und in einigen Theilen unseres Landes haben Weidenzüchter der bitteren Weide als Heckengehölz den Vorzug vor den Dornen gegeben, nicht nur wegen ihres schnelleren Wuchses, sondern auch weil dieselbe größere Sicherheit bietet und eine Ernte hervorbringt gleich einträglich als irgend ein anderer Theil des Grundstücks. Das ist von großer Wichtigkeit in einer Gegend, wie die unsrige, und verdient die ernsteste Beachtung von Seiten unserer Landeigner und Farmer. Es ist kaum möglich eine annähernde Schätzung zu machen von der weiten Ausdehnung von werthvollem Pachtlande, welches jetzt durch unproductive Hecken besetzt ist und ich denke, wenn bewiesen werden kann, daß es nicht unmöglich, sondern wirklich gewinnbringend ist, Weidenhecken an Stelle der Dornen zu pflanzen, so wird derselbe Unternehmungsgeist, welcher so wichtige Veränderungen in der alten Methode des

Wirthschaftens bewirkt hat, nicht gestatten, daß ein so wichtiger Gegenstand unbeachtet gelassen wird.

Um eine gute und wirksame Weidenhecke zu bilden, muß der Grund zu einer Tiefe von 15 bis 18 Zoll gegraben, von Unkraut gereinigt und, wenn er arm ist, gedüngt werden. In der That sollte derselbe einer ganz ähnlichen Vorbereitung unterliegen, als sie erforderlich sein würde, wenn man Weißdorn pflanzen wollte. Sollte der Grund sehr niedrig und mit stehendem Wasser angefüllt sein, so läge die Nothwendigkeit vor, einen Damm aufzuwerfen und darauf zu pflanzen, denn keine Weide wird in einem Sumpf gedeihen.

Wenn es wünschenswerth erscheint, eine Hecke auf einmal zu bilden, mögen Weidenstöcke von 4 bis 5 Fuß lang zur Benutzung kommen, deren Enden geschärft und 12 Zoll tief in den wohlbereiteten Grund gestoßen werden, in einer schrägen Richtung von 50 bis 55 Grad und 6 Zoll unter einander entfernt, dieselben sind an der Spitze bei Zeiten durch Spalierstangen zu befestigen, um sie in der Stellung zu halten, bis sie sich selbst durch die aufwärts wachsenden Zweige befestigt haben werden.

Wer es vorzieht, kann auch die Stecken gerade stellen und die ausschießenden Seitenzweige in einander verflechten und so einen ebenso dichten Zaun erhalten, als der obige sein wird.

Noch eine andere Methode ist es, eine doppelte Reihe von Stecken zu pflanzen und zwar so, daß die beiden Reihen sich kreuzen. Diese sollten bei Zeiten durch Bastbänder befestigt werden, bis dieselben durch weite Ausschläge in sich Halt erlangen. Diese drei Methoden sind die theuersten in Folge der außerordentlichen Länge, welche die Stecken erfordern und werden natürlich nur da angewandt, wo möglichst rasch eine Hecke hergestellt werden soll. Weit wohlfeiler ist das Verfahren, Stecklinge von zwei oder drei Jahre alten Ruthen zu nehmen und nicht mehr als zwölf Zoll lang, die ganz in den Boden gestoßen werden müssen, bis sechs Zoll Entfernung unter sich oder dichter, wenn die Hecke bestimmt ist, für Vieh undurchdringlich zu werden und zu dem Ende in dem ersten Jahre, falls die Schosse nicht genügend stark gewachsen waren, sind dieselben bis auf den Grund zu schneiden, wenn der folgende Wuchs stark genug gefunden werden soll, um ihn in einen beständigen Zaun zu ziehen und in eine Form, welche der Phantasie des Züchters gefallen mag.

Was den Geldertrag einer Hecke, entsprechend der oben gegebenen Beschreibung betrifft, so schätze ich nach meiner eigenen Erfahrung das jährliche Erzeugniß auf Grund einer niedrigen Einschätzung zu 1 Thlr. 20 Sgr. pro Kette (circa 70 Fuß. D. R.)

Das Gewicht eines Schnittes von einer Hecke zu Toton, 600 Fuß in Länge, mit Wuchs von zwei Jahren, welche am 21. Februar 1872 geschnitten war, betrug 37 Ctnr. und gelangte zu der mäßigen Schätzung von 16 Thlr. 20 Sgr. pro Tonne = 29 Thlr. 10 Sgr. In diesem Falle war dem Zaun Zeit gelassen zwei Jahre zu wachsen, weil es wünschenswerth war, die zärtlicheren Pflanzen zu schonen, obwohl, wenn die Ernte jedes Jahr geschnitten gewesen wäre, unter gewöhnlichen Umständen die Ernte werthvoller gewesen sein würde. Dabei darf nicht übersehen werden, daß in Folge des raschen Wuchses die Weidenhecke eine Schutzwand für Pflanzen und Vieh in unglaublich kurzer Zeit herstellt, während sie als eine Schutzwehr gegen Wild jede andere Art von Einfriedigung übertrifft, und zwar derartig, daß bei sorgfältiger Behandlung und nachdem sie hinlänglich dicht geworden, was durch Ineinanderflechten der Schosse genügend erreicht werden kann, vollständige Undurchdringlichkeit für Wild erreicht wird, sogar, wenn Kaninchen Baue zu graben versuchten unter dem Netzwerk, die Wurzeln dieser Weiden würden sich als eine unübersteigliche Wand gegen ihre Verwüstungen entgegenstellen.

Die Sorte von Weiden, welche ich für diesen Zweck empfehle, ist die Salix Kerksii.

Die Vertretung der Dornen durch Weiden für Bildung von Hecken ist keineswegs eine neue Idee; die besondere Geeignetheit derselben für diesen Zweck ist schon seit Jahren von Autoritäten anerkannt und namentlich durch Miller, den wohlbekannten Verfasser des Gärtnerei-Wörterbuchs, beschrieben. Die außerordentliche Bitterkeit ihrer Blätter und Zweige macht sie werthvoll für manche Zwecke; wenn sie als Band oder Weidenruthe benutzt wird, frißt sie kein Wurm, noch beschädigt sie, wenn zu einer Hecke geformt, das Vieh; sogar Insekten beschädigen sie weniger als andere Arten. In einigen Gegenden von Yorkshire wird sie zu feinen Flechtarbeiten verwandt. Mr. Curtis hält dieselbe ganz besonders für diese Zwecke geeignet und will die Erfahrung gemacht haben, daß sie mit Ausnahme der Salix viminalis die längsten Ein-Jahresschosse macht. Auch Linnäus empfiehlt dieselbe für die genannten Zwecke. Dr. Anderson bemerkt, daß von keiner andern Heckenpflanze so schnell ein Zaun hervorgebracht und so wohlfeil hergestellt werden kann oder so langdauernd ist, als von der bittern Weide. Loudon theilt mit, daß diese Weide ganz besonders bei Uferbefestigungen zweckmäßig ist, weil ihre Bitterkeit die Ratten vom Zernagen derselben abhält. Aus demselben Grunde vergreifen sich auch Hasen und Kaninchen nicht an ihr.

Diese Varietät bringt Schosse von 5 bis 8 Fuß in einem Sommer hervor. Um Schutzwände herzustellen, hinter denen das Vieh Schutz gegen übele Witte-

rung findet, ist eine andere Bitterweide besser geeignet, nämlich **Salix Forbyana**, doch muß bemerkt werden, daß selbige für Korbmacher nicht werthvoll ist, wohl aber Pfähle und Stiele für die Wirthschaft liefert.

Die Adresse von Mr. Scaling auf dem Titelblatt eines Catalogs, welcher die von ihm gezüchteten Weiden enthält, heißt:

William Scaling,
Willow Nurseryman. (Weiden-Pflanzschulhalter. D. R.)
Basford, Notts.

c. Auszüge aus dem Catalog.

Der Ausdruck willow, Weide, obwohl angewandt für das ganze Geschlecht, wird von den Korbmachern nur verstanden für solche, welche der Klasse Salix fragilis (Bruchweide, Brechweide) angehören, die etwa 40 Arten enthält, von denen aber nur 6 oder 7 bei den Korbmachern Verwendung finden, nämlich

Salix Russeliana oder Bedfordweide.
- Monspeliensis oder deutsche Weide.
- Purshiana oder Purschweide.
- decipiens oder trügerische Weide, Wallisische.
- alba oder weiße Weide.
- Huntingdonia oder Huntingdonweide.
- Casteriana oder Coopers rothe Weide.

Nur wenige Weiden dieser Klasse sind passend für gewöhnliche Korbwaaren, darunter die Casteriana die beste. Allen ist eine Neigung zum Treiben von Seitenzweigen eigen. In Holland und Belgien, wo die Arbeit wohlfeiler ist als hier, werden die Zweige durch Handarbeit hergerichtet, aber bei uns ist das nicht vortheilhaft.

Der Ausdruck Korbweide gebührt nur solchen, welche zu der Klasse Salix viminalis gehören, von vimen, ein Zweig. Warum man diese Weide Zweigweide genannt hat, ist mir nicht erklärlich, denn sie ist es vorzüglich, welche die wenigsten Seitenzweige treibt und glatte gerade Ruthen liefert, und sie führt einen Mißnamen.

Es giebt ohngefähr 40 Arten unter Cultur, welche sämmtlich bei den Korbmachern in Gebrauch sind, die folgenden Arten gehören zu den besten.

Salix longifolia oder langblätterige Korbweide.
- mollissima oder weichschalige Korbweide.

Salix rosea oder rothe Korbweide.
- Merriniana oder braune Merrinweide.
- longifolia alba oder langblätterige weiße Korbweide.
- Ballardiana oder Ballards grüne Korbweide.
- inflexus oder Belgische Korbweide.

Nahe verwandt sind:

Salix Harrisoniana oder Harrison's Weide.
- rubra oder rothe Weide (im südlichen England als Sussex Cran Rod bekannt).

Eine dritte Reihe von Weiden gehört der Klasse der mandelblättrigen Weiden, Salix amygdalina, an. Das Holz dieser Klasse ist viel härter und von schwererem specifischen Gewicht als das der Bruchweide und der Korbweide; sie enthält mehrere der feinsten Korbmacherweiden. Folgende sind die Namen von einigen der besten:

Salix italica nigra oder schwarze italienische Weide.
- - alba oder weiße italienische Weide.
- triandra alba oder Norfolkweide.
- pommeranica oder pommersche, zuweilen auch französische Weide genannt.
- Richmondiana oder zuweilen russische Weide genannt.
- undulata oder alte Nottinghämer spanische Weide.
- germanica nigra oder schwarze deutsche Weide.
- varia als Abart benannt.
- ligustriana oder gemeine spanische Weide.

Eine vierte Klasse vou Weiden ist den Korbmachern bekannt unter verschiedenen Namen als Peitschenschnur, Schwalbenschwanz, Einellige ꝛc., welche sämmtlich der Klasse Salix purpurea angehören und die feinsten Weiden, welche jetzt in Gebrauch sind, liefern, und es ist keine Uebertreibung, zu sagen, daß in vielen verflossenen Jahren diese Sorte einen zehnmal größeren Absatz gefunden haben würde, wenn sie nur zu haben gewesen wäre. Allerdings haben einige Züchter Anstrengungen gemacht, um den Nachfragen zu genügen, aber die wachsenden Anforderungen des Geschäfts sind außer Verhältniß gewesen, so daß eine heimische werthvolle Industrie fast lahm gelegt ist wegen Mangel an Material. Es giebt 12 bis 14 Varietäten von dieser Weide, alle sind bitter und vergleichsweise sicher gegen die Verwüstungen der Hasen und Kaninchen. In Beziehung auf diese bittere Weide haben so manche Anfragen stattgefunden, daß ich mit wenigen Worten eine Erklärung bezüglich derselben abgeben will. Obwohl dieselbe Purpurweide genannt wird, so ist dieselbe doch durchaus nicht purpurroth, son-

dern es herrscht über den Ursprung dieser Benennung jenes unaufklärliche Dunkel, in welches die Benennung des ganzen Weidengeschlechts gehüllt ist. In gewissen Bodenarten, Lagen und Klimaten mag dieselbe purpurn sein, aber die Varietät der Farbe, gemäß dieser Verhältnisse, geht von heller Lehmfarbe bis zum tiefsten Roth.

Alle Sorten dieser Klasse haben in einem Stadium ihres Wachsthums entgegengesetzt (gegenständig) sitzende Blätter und dieser Fall findet bei keiner andern Klasse statt. Es ist ferner gefragt, ob die bittere Korbweide (viminalis, osiers.) dieselbe sei als die bittere Weide. Darauf kann ich nur erwidern, es giebt keine bitteren Korbweiden, denn letztere sind alle ohne Ausnahme süß. Alle Korbweiden lassen sich mit Bestimmtheit daran unterscheiden, daß ihre Blätter sehr lang, sehr schmal, kurz gestielt, wenig gezahnt an den Spitzen, oben glatt und unten flaumhaarig oder behaart, außerdem frei von Nebenblättchen sind.

Die Preise von einjährigen Setzlingen sind für jede zur Korbarbeit brauchbare Sorte bei Abnahme von mindestens 50,000 Stück 3 Thlr. 10 Sgr. pro mille, deßgleichen für zweijährige Setzlinge 4 Thlr. 5 Sgr. pro mille.

Bei geringerer Quantität wird für einjährige Setzlinge pro mille 4 Thlr. 5 Sgr., für zweijährige Setzlinge pro mille 5 Thlr. gefordert.

Die gewöhnliche Länge der Setzlinge ist 9 bis 10 Zoll; für größere Länge wird mehr gefordert. Dieselben werden sicher ohne Extrakosten für eine sechs bis achtwöchentliche Reise eingepackt und leiden keinen Schaden.

Die folgenden sind eine Auswahl von Sorten der Salix purpurea:

Salix monandra, Schosse 6 bis 8 Fuß.
- Forbiana, Schosse 7 bis 9 Fuß.
- lanceolata, kleine feine Korbweide, 3 bis 5 Fuß.
- purpurea Mas., kleine feine Korbweide, 3 bis 5 Fuß.
- Kerksii, Schosse 6 bis 8 Fuß, zu feiner Korbarbeit und lederfarbig zu schälen.

Als Waldbaum ist die Weide so vernachlässigt, daß es nothwendig ist, die Vortheile darzulegen, welche durch eine ausgedehnte Cultur erreicht werden können und ihr besonderes Verdienst mehr bekannt zu machen, um ihren Werth besser kennen zu lehren. Weiden treiben am besten in durchlässigem weichen Lehmboden, doch kommen sie überall fort mit Ausnahme des Torfbodens. Als Bauholz hat sie denselben Werth, welchen im Durchschnitt die englischen Hölzer haben, sie eignet sich zur Verwendung im Trocknen sehr gut und ist außerordentlich tragfähig. In Folge ihres schnellen Wuchses ist der Geldertrag pro Morgen und Jahr sehr hoch. Diejenigen Weiden, welche sich zu Stammholz eignen, sind:

Salix alba, monspeliensis, fragilis, Russeliana, Huntingdonia, sanguinea und Basfordiana.

- Kerksii, die Heckenweide, kostet pro 100 Setzlinge 25 Sgr.

Es folgt weiter die Aufzählung von 200 Sorten Weiden. Sortiments derselben, mit Namen bezeichnet, je drei Stück enthaltend, sind zu beziehen bei Entnahme

von	25	Sorten	für	11	Thlr.	20	Sgr.
"	50	"	"	20	"	—	"
"	100	"	"	36	"	20	"
"	200	"	"	66	"	20	"

---

3. Die Cultur des Rohres.

Nicht selten kommen auf Wiesen Lachen vor, deren Ausfüllung mit Schwierigkeit verbunden ist, die aber durch Bepflanzung mit Rohr sehr leicht zu landwirthschaftlicher Benutzung gebracht werden könnten. Von dieser Ansicht ausgehend, wird es dazu dienen, eine Lücke in den Abhandlungen über Wiesencultur auszufüllen und manchem Leser von Interesse sein, wenn ich eine Anweisung über die Cultur des Rohres, welche ich a. a. O. schon veröffentlicht, hier im Anhang folgen lasse.

Das Rohr, Phragmites communis, ist eine für die Landwirthschaft sehr wichtige Wasserpflanze, deren Werth aber durchaus noch nicht vollständig gewürdigt wird. Es kommt in jedem Boden, mit vielleicht einziger Ausnahme des zähen Töpferthones, fort, gedeiht freilich auf armem Sande und in Torf nicht sehr, sondern liebt vorzugsweise einen fruchtbaren Schlamm. Seine Benutzung ist vielfach: als Streu, Dachdeckungsmaterial, zum Berohren der Decken und Wände, und daher hat Rohr an manchen Orten guten Preis. Zuweilen wird es sehr jung gefüttert und dann rühmt man seine Nahrhaftigkeit für Pferde und Fohlen; tadelt, daß es für anderes Vieh, aber nur im grünen Zustande, laxirend wirkt. Durch die chemische Untersuchung ist festgestellt, daß junges, mehrere Fuß hohes Rohr getrocknet, einen Proteïnstoffgehalt besitzt, wie er unter sämmtlichen angebauten Futterkräutern, nur bei junger Luzerne noch gefunden wird, nämlich 18 bis 19 Procent. Der hohe Gehalt an süßen Nährstoffen ist schon durch den Geschmack zu erkennen. Daß die Benutzung eines so vorzüglichen Futters nicht allgemeiner geworden, ist auffallend; es erklärt sich aber durch den Mangel an Kenntniß des Anbaues und durch die Schwierigkeit der Ernte im Wasser. Beide mögen um so mehr näherer Betrachtung werth sein, als die Cultur dieser werthvollen Pflanze dringend empfohlen werden kann, da dieselbe selten fehl schlägt, sogar auf kiesigem Sande noch gelingt, obwohl die Quantität der Ernte der Qualität des Bodens angemessen ist.

Die erste Anlage kann auf zweierlei Weise geschehen, durch Samen oder durch Wurzelballen und Stecklinge. Wenn im Herbste das Rohr abgestorben, sammelt man die Rispen oder Fahnen der Stengel, die übrigens den Samen auch bis in den Winter festsitzend behalten. Gegen das Licht gehalten, oder durch die Hand gezogen, bemerkt man kleine Knötchen, die bei näherer Betrachtung sich als Samenkörner ausweisen, etwa die Gestalt von kleinem Wildhafer haben. Nicht selten bildet sich ein Mutterkorn an ihnen aus, welches man nicht damit verwechseln darf. Die Samen sind nicht sehr häufig vorhanden und müssen abgestreift werden, wenn man eine Uebersicht über die Menge erlangen will. Im ersten Frühjahre mit Thon zusammengeknetet, in Kugeln geformt, werden dieselben an die Stellen geworfen, welche man mit Rohr besetzen will. Man wähle keine sehr tiefen Stellen dazu. Leichter und schneller gelingt die Cultur durch Wurzelballen, die im Herbste oder ersten Frühjahre sechs Zoll stark ausgestochen werden und in Fuß großen Stücken an die zur Cultur bestimmten Oertlichkeiten planmäßig vertheilt werden. Die Abstände der Ballen unter sich werden davon abhängen, wie rasch der volle Stand der Cultur erreicht werden soll.

Nach einer anderen Methode werden die im Juli fünf Fuß hohen Stengel abgeschnitten und auf irgend eine Weise, durch schwache Pfähle rc. auf der Pflanzstätte befestigt. Die Halme des Rohres haben, wie alle Süßgräser, Knoten, aus welchen, unter günstigen Verhältnissen, Wurzeln hervorwachsen. Die Pflanzarbeit läßt sich mittelst verschiedener Verfahrungsarten bewirken. Entweder bildet man aus den grünen Rohrstengeln Würste, die man, ohne die Halme zu brechen, umbindet und an Pfählen im Wasser derartig befestigt, daß sie dem Wasserstande schwimmend folgen, sich hebend oder senkend. Die Wurzeln schlagen nach unten aus, bis der Erdboden erreicht und Einwurzeln erfolgt ist. In gewissen Abständen werden Reihen solcher Würste eingelegt. Dieses Verfahren verlangt eine bedeutende Masse von Rohrstengeln. Es können aber auf andere Weise auch die Rohrstengel in Bündel von 6 bis 10 Stück vereinigt, schräg in die Erde gesteckt werden, so tief, daß Halt genug gegen Wellenschlag entsteht, doch muß die obere Hälfte über den Wasserspiegel hervorragen. Das Gelingen ist wegen des Wellenschlages nicht sicher.

Besser ist es an einer sehr schlammigen, windgeschützten Stelle des Teiches oder eines Grabens Rohrstengel einzeln einzustecken und die angewurzelten Stecklinge im Herbste vorsichtig auszunehmen, darauf mittelst Spaten an Ort und Stelle zu pflanzen. Nach vollbrachter Arbeit ist die neue Cultur jedenfalls unter Wasser zu setzen, damit dieselbe nicht dem trockenen Froste ausgesetzt werde.

Sobald der Wasserstand fünf Fuß übersteigt, wird das Rohr nicht mehr gedeihen. Die Wurzelschosse eines Jahres haben oftmals die Länge des Halmes und senden nach oben neue Triebe. Daraus ist zu entnehmen, wie rasch es sich verbreiten und wuchern kann, wenn es geeigneten Boden findet.

Nach welcher Methode man nun aber auch die Anlage gemacht haben möge, so vergehen dennoch 3 bis 5 Jahre, bis die Pflanzen so weit erstarkt und vermehrt sind, daß der Bestand ein dichter geworden. Soll es zur Streu verwendet werden, so ist die Gewinnung im Winter auf dem Eise am leichtesten, wird aber durch frostfreie Winter oder hohen Schnee nicht selten vereitelt. Der Werth dieser Ernte ist dann nur als Düngermaterial, also weniger hoch anzuschlagen, wird aber indirect zu hoher Verwerthung führen, falls mittelst derselben Stroh erspart und dieses verkauft werden kann. Soll das Rohr zum Dachdecken oder Berohren gebraucht werden, in welchem letzteren Falle es von Blättern, Spitzen uud Häuten gereinigt werden muß, so erfolgt seine Ernte, sobald es reif ist, um Michaelis. Die Verwerthung hängt sehr von Absatzverhältnissen ab, ist also sehr local. Die höchste Verwerthung wird die als Futter sein. Sobald das Rohr 4 Fuß hoch ist, kann es geschnitten werden und läßt man die Stoppel 1 Fuß hoch stehen, damit bei Wellenschlag das Wasser nicht in die offenen Röhren der Halmstürze dringt. Die Ernte ist kostspielig und zeitraubend. Steht es tiefer als zwei Fuß im Wasser, so kann die Ernte nur durch Kähne geschehen, von denen aus das Schneiden mit der Sichel erfolgt. Das geschnittene Rohr wird an das Ufer geschafft, zum Abtrocknen breit gelegt, falls es naß ist und später in Puppen aufgestellt. Ein mit der Sichel geübter Arbeiter kann eine, je nach dem Stande $1\frac{1}{2}$ bis 2 Centner trockenem Rohr entsprechende Menge Halme schneiden; 1 Centner wird demnach bis 8 Sgr. Erntekosten erreichen können. Bei dem bedeutenden Futterwerthe kann diese Ausgabe getragen werden; es wird sich aber immerhin die Akkordarbeit empfehlen und solche auch billiger kommen.

Das Rohr schlägt nach dem Junischnitt wieder aus, liefert sicher einen zweiten, auch wohl dritten Schnitt. Um das Eindringen des Kahnes in die Plantage zu erleichtern, ist es zweckmäßig, dieselbe lang und schmal, nicht breiter als 30 Schritt anzulegen, oder Quergassen auszuhalten, die Fahrwasser für den Kahn abgeben.

Beiläufig bemerkt, ist, wenn Rohranlagen in Teichen gemacht werden sollen, der Hauptzweck der letztern nicht außer Augen zu lassen; denn die mit Rohr besetzte Fläche ist für die Fischzucht so gut als verloren, wird also nur bei Teichen mit großen Flächen zu empfehlen sein. Auch ent-

geht die Rohrfläche dem Wechsel der Bestellung. Das zeitweilige Trockenlegen des Teiches schadet dem Rohr nicht, wenn der Wasserstand nicht tief unter die Oberfläche sinkt. Soll das Rohr nicht über die Grenzen hinaus wuchern, so muß es, wo es verschwinden soll, öfter im besten Wuchse unter Wasser abgehauen werden.

In der Nähe größerer Städte ist das Rohr oftmals sehr gesucht und kann eine Rohrplantage dann hohe Erträge gewähren.

4. Mittheilungen über einige Wasserhebemaschinen ꝛc.

Im Jahre 1869 waren auf der Industrie=Ausstellung in Altona mehrere interessante Maschinen zu sehen, welche geeignet erscheinen, mit Nutzen bei Wiesenculturen verwandt zu werden, daher ich nicht verfehlen will, auf dieselben aufmerksam zu machen.

1) Eine Windmühle nach einem in Amerika schon länger bekannten, hier in Deutschland vor mehreren Jahren in Angeln eingeführten Prinzip. Es sind nicht über Kreuz stehende Flügel, welche den Wind aufnehmen, sondern es ist eine runde Scheibe aus einzelnen Schaufeln gebildet, welche zur Aufnahme der bewegenden Kraft dienen.

Von Lange & Gehrkens in Ottensen war eine solche Mühle von circa 15 Fuß Durchmesser, angeblich drei Pferdekraft stark, ausgestellt. Dieselbe regulirt selbstthätig die Stellung der Mühle und die Stellung der Schaufeln bei wechselndem Winde. Selbige machte den Eindruck der Einfachheit und Eleganz, ist ganz von Eisen und wird in verschiedenen Größen gebaut.

Der Preis war

pro 1 Pferdekraft 200 Thlr.
" 4 " 360 " (circa 140 Quadratfuß Windfläche).
" 8 " 600 "

2) Centrifugalpumpen. Deren waren mehrere ausgestellt:

a. Von J. D. Garret in Magdeburg=Buckau. Liefert nach Angabe 230 Cubikfuß Wasser, 18 Fuß hoch pro Minute bei 10 bis 12 Pferdekraft und kostet 397 Thlr.

b. Die Karlshütte bei Rendsburg, welche bis 12 Pferdekraft liefern soll = 45,000 Cubikfuß 6 Fuß hoch pro Stunde. Preis 280 Thlr.

c. Gwynne & Co., vertreten durch A. Barber & Co. in Hamburg, offeriren eine Pumpe nebst Dampfmaschine für 721 Thlr., angeblich 1600 Quart in 1 Minute 25 Fuß hoch treibend, also 10 Cubikfuß pro Sekunde 1 Fuß hoch = 1 1/2 Pferdekraft.

Ferner zwei Centrifugalpumpen für 8 und 16 Pferdekraft zu dem Preise von 98 und 140 Thlr., welche 45 resp. 90 Cubikfuß pro Minute 80 Fuß hoch heben. Die Rohrleitung wird wahrscheinlich extra zu beschaffen sein.

Außerdem liefern Berliner Firmen als Spezialität Centrifugalpumpen, z. B. M. Weber, Chausseestraße 99, deren Preis und Leistung mir unbekannt. Vorstehende Angaben stützen sich offenbar auf theoretische Berechnungen, hinter welchen die Ergebnisse im praktischen Betriebe zurückbleiben werden.

Immerhin sind die Leistungen der Maschinen und der Windmühlen so bedeutend, daß mein Urtheil über die Verwendung derselben zu Rieselwiesen unter günstigen Umständen sehr zum Vortheil des Verfahrens modificirt werden kann. Die 8pferdekräftige Windmühle von Gehrkens & Co. wird in Verbindung mit der Centrifugalpumpe von J. D. Garret etwa 1000 Thlr. kosten und pro Minute 1000 Cubikfuß Wasser 3 Fuß hoch heben oder pro Sekunde 17 Cubikfuß. Bei einem fruchtbaren Wasser würde dieses Quantum für 34 Morgen Rieselwiesen ausreichen und nebenbei noch eine mindest doppelt so große Fläche mit Stauwässerung versehen.

3) Asphaltröhren. Solche waren ausgestellt von:

a. Leye in Bochum zu folgenden Preisen.

Bei 7 Fuß Länge:

2 Zoll Durchmesser.	4 Sgr.	12 Pfd. schwer.
4 Zoll Durchmesser.	8 1/2 Sgr.	13 Pfd. schwer.
6 Zoll Durchmesser.	14 Sgr.	20 Pfd. schwer.
8 Zoll Durchmesser.	20 Sgr.	30 Pfd. schwer.
10 Zoll Durchmesser.	28 Sgr.	40 Pfd. schwer.
12 Zoll Durchmesser.	35 Sgr.	50 Pfd. schwer.

b. Von der Fabrik zu Billwärder Neuerdeich Nr. 208 zu Hamburg ohne Preisangabe.

In der erwähnten internationalen Ausstellung waren die sämmtlichen Wasserleitungen des Ausstellungsplatzes durch Asphaltröhren hergestellt. Bei künstlichem Hangbau würden solche Röhren zur Vermeidung der Herstellung kostspieliger Viaducte nach isolirten Bodenerhebungen, da dieselben unterirdisch und in verticalen Biegungen geführt werden können, recht gut brauchbar sein.

Ueber die Eigenschaften dieser Röhren wurden folgende Mittheilungen veröffentlicht:

Dieses Fabrikat besitzt nun eine solche Festigkeit und Dichtigkeit, daß es einem Drucke von mehr als 15 Atmosphären widersteht, wenngleich die Wandstärke kaum einen halben Zoll beträgt.

Hinsichtlich ihrer Dauer liegen 16jährige Erfahrungen vor, und ein solches Rohr, welches 15 Jahre zur Gasleitung gedient hatte, war vollständig unversehrt und erlitt auch nicht die geringste Beschädigung, als es einem Drucke von 24 Atmosphären ausgesetzt wurde. Gegen Metallröhren aller Art haben sie entschiedene Vorzüge, indem sie nicht oxydiren und auch der Frost durch Zusammenziehung darauf keinen Einfluß ausübt.

Die sonstigen Vortheile bestehen noch darin, daß sich die Schwere gegen eiserne wie 1 : 5 verhält, also der Transport sehr erleichtert wird, und hinsichtlich des Preises, so stellt sich derselbe gegen Bleiröhren wie 1 : 4, und auf ungefähr die Hälfte der aus gewalztem Eisen gefertigten.

Die einzelnen Asphaltröhren werden in 19 Größen von 2 bis 15 Zoll lichter Weite in Stücken von 7 Fuß Baumaß erzeugt.

---

5. Erläuterungen der Tafeln.

Es ist weniger beabsichtigt in den Zeichnungen streng naturgetreue Bilder der Gegenstände wiederzugeben, als vielmehr das Verständniß der im Text ausgeführten Beschreibungen derartig zu unterstützen, daß die Unterschiede und Merkmale verschiedener Formen, Einrichtungen und Methoden durch die Zeichnung charakteristisch hervorgehoben werden.

Tafel 1 zeigt sämmtliche Geschlechter der in Norddeutschland wachsenden Süßgräser. Ein Herbarium lehrt allerdings weit sicherer und leichter die Gräser nach äußerem Habitus oberflächlich erkennen, aber Sicherheit und Bestimmtheit giebt nur die Kenntniß der besonderen Formbildungen, durch welche Familien, Geschlechter und Species unterscheidbar sind. Diese Unterschiede sind mit Hilfe der Tafel außerordentlich leicht aufzufinden. Um dieselben zu gebrauchen, erinnere man sich zunächst, daß alle Süßgräser daran kenntlich sind, daß die Halme Knoten und die Blätter meistens ein Blatthäutchen besitzen, auch statt Kelch und Blumenkrone Spelze an die Stelle treten. Solche Bildungen zeigen die übrigen grasartigen Pflanzen nicht. Eine Ausnahme von dieser Regel machen nur die beiden zuerst auf der Tafel genannten Gräser „**Nardus** und **Sturmia**,“ welche keine Knoten besitzen. Hat man sich versichert, ein Süßgras vor sich zu haben, so untersuche man weiter, welcher von den vier Hauptabtheilungen dasselbe angehört, darauf gehe man weiter auf die Unterschiede von A und B ein. Wenn diese erforscht, bleibt die letzte Theilung von a und b zu bestimmen übrig. Die wenigen Geschlechter innerhalb einer Spalte sind dann leicht zu vergleichen und die Uebereinstimmung mit dem fraglichen Grase leicht aufzufinden. Die weitere Bezeichnung der Species hat dann durch ein Handbuch zu geschehen.

Die unwesentlichen Pflanzentheile, sowie die Kelchspelze sind schraffirt gehalten, die Blüthentheile dagegen weiß gelassen.

Tafel 2 zeigt die verschiedenen Systeme der Wiesenwässerung. Es sind die Zeichnungen weder Pläne ausgeführter Bauten, noch genau nach Maßstab construirte Risse, sondern es sind Entwürfe in freier Handzeichnung, geeignet

die Sonderheit jedes Systems hervorzuheben und so neben einander eine Vergleichung zu ermöglichen, welche einen Ueberblick über die äußeren Unterschiede gestattet. Sämmtliche Zeichnungen stellen eine Fläche von 36 Ruthen breit und 50 Ruthen lang, also 10 Morgen enthaltend, vor.

Einfacher Staubau.

Das zuströmende Wasser ist blau, das abfließende roth colorirt. a. Hauptzuleitungsgraben; b. Einlaßschleuse mit Schützen; c. d. zeigen die Richtung der Vertheilungsgräben; e. f. g. die Abzugsgräben, welche bei h. vereinigt die Abzugsschleuse passiren. Von i. nach k. und ringsum weiter bezeichnet der dunkel gehaltene Rand den Damm.

Grabenstau.

Der Hauptgraben a. verzweigt sich nach b. c. d. in Seitengräben, von welchen die Vertheilungsrinnen 7 Ruthen lang ausgehen. Die Fahrwege von g. nach h., von i. nach b., von l. nach k. und i., ferner von l. m. und weiter nach f. führend, sind bequem gelegt. Der Entwässerungsgraben e. f. dient dazu, die Wiese über Winter trocken zu legen und werden bei b. c. und d. die überbrückten Schleusen der Zuleitungsgräben geöffnet. Durch punktirte Linien ist von g. nach h. die event. Drainage mit seitlicher Absickerung angedeutet.

Natürlicher Rückenbau.

Der Einlaßgraben a. vertheilt sich auf den natürlichen Höhen nach allen Richtungen. Die Entwässerungsgräben beginnen in den Niederungen und vereinigen sich zu größeren Gräben, die bei b. c. d. e. f. unter den Bewässerungsgräben durchgehen, welchen Abfluß Holzgerinne vermitteln. Die Senkung des Terrains ist durch dunkelere Schattirung bezeichnet.

Natürlicher Hangbau.

Dieses Project stellt einen steilen Hang mit Fall im Verhältniß von 1:5 dar. Diese Steilheit macht die Ausführung des Rieselns mit Verwendung voller Wassermenge nur möglich durch Herstellung theurer Ablaßgerinne, bestimmt, die Gewalt des Wassers zu mäßigen. Bei einfachem Graben würde die bedeutende Wassermasse reißend auftreten. Um die außer Verhältniß stehenden Kosten zu sparen, wird projectirt, nur mit wenig Wasser zu operiren, die Wiesen nur anzufeuchten, ähnlich wie bei Grabenstau. Zu dem Ende sind die Zuleitungs-

gräben a. b., c. d., e. f. und die Vertheilungsgräben gh. nothwendig. Die Entwässerungsgräben i. k. gehen in horizontaler Richtung der natürlichen Bodenformation angepaßt, deßhalb in der Zeichnung theilweis gekrümmt erscheinend. Von den Entwässerungsrinnen gehen tiefe Einschnitte bis zu den unterhalb in paralleler Richtung angelegten Bewässerungsrinnen. Im vergrößerten Maaßstabe ist diese Einrichtung unten in der rechten Ecke zu sehen, wo die Entwässerungsrinne mit z., die Durchstiche, nach unten verflacht, mit y bezeichnet sind.

Jede Abtheilung, also z. B. die Fläche a. b. c. d. erhält das Wasser durch die Schleuse bei a., die übrigen durch die Schleusen bei c. und e. zugeleitet und zwar so viel, als der Boden aufzunehmen vermag, nicht mehr, damit keine größeren Entwässerungsgräben nothwendig sind, die große Kosten verursachen würden. Für wirkliche Rieselwiese betrüge die Wassermenge bei dreimaligem Umstellen $3\frac{1}{2}$ Cubikfuß pro Secunde und würde Ablaßgerinne nöthig machen von 2,5 Fuß in Quadrat, deren Kosten zehnfach theurer kommen würden als bei für das Project berechneten. Durch die abtheilungsweise Wässerung wird bewirkt, daß zwar nicht jedes Beet, deren drei auf eine Abtheilung, aber doch jede Abtheilung frisches Wasser erhält.

Der Zuleitungsgraben, der in der Frontansicht von a — b., in dem Querprofil von l — m. dargestellt erscheint, empfängt bei m. das Wasser, geht dann mit wenig Gefälle bis o., ergießt das Wasser in das Gerinne p., welches unterhalb erweitert, nach allen Seiten geschlossen, im Innern einige Fuß hoch mit Faschinen angefüllt ist, um die Kraft des Wassers zu brechen, sobald es die Faschinen durchströmt und bei n. ohne Heftigkeit in den unteren Graben ausfließt. Die Gerinne sind der Deutlichkeit halber weit größer gezeichnet, als den angemessenen Verhältnissen entspricht, liegen bei o. nahe der Oberfläche, während sie bei n. 12 Fuß tief in den Boden einschneiden.

Der Wasserbedarf würde 6000 Cubikfuß täglich sein, pro Secunde 6,06 Cubikfuß betragen. Um diese Wassermenge bei dem Gefälle von 12 Fuß für jede Abtheilung zuzuführen, genügt ein Gerinne von 12 Quadratzoll im Querschnitt, also kaum 4 Zoll Durchmesser. Das Gerinne ist in die Rückwand des Grabens, welche in der Richtung von n. nach r. geböscht ist, um massive Wände zu sparen, eingelassen, sitzt unten auf einer Steinunterlage fest, geht oben in ein kurzes Stück horizontalen Gerinnes über, welches mit den Grabenwänden wasserdicht verbunden ist. Jede Grabenabtheilung ist 6 Ruthen lang; oben 12 Fuß, unten 1 Fuß tief, so daß die schräg liegenden Gerinne circa 15 Fuß messen, die horizontalen Theile 4 Fuß betragen.

Die Kosten würden sich belaufen:

1) Für den Hauptzuleitungsgraben, 38 Ruthen lang, durchschnittlich 6 Fuß tief, bei 1 Fuß Böschung, 48 Quadratfuß Fläche im Querschnitt, also 430 Schachtruthen enthaltend, à 3 Sgr. = 43 Thlr.
2) Für das Gerinne, 120 Fuß lang = 180 Quadratfuß zweizöllige Dielen von Eichenholz, à 2 Sgr., dazu für Arbeit und Befestigungsmaterial 50 Procent Aufschlag = 18 Thlr.
3) Vertheilungsgräben pro Morgen höchstens 2 Thlr.

Sämmtliche Kosten berechnen sich auf 81 Thlr., pro Morgen circa 8 Thlr.

Künstlicher Hangbau.

Die natürlichen Höhenzüge haben die Richtung der Hauptbewässerungsgräben bestimmt, welche von a. ausgehend, sich nach b. c. d. verzweigen; die Tiefen geben die Richtung für die Entwässerungsgräben an, welche bei e. f. g. h. i. beginnend, die Wiese bei k. vereinigt verlassen. Das Terrain zwischen f. g. l. n. sei ganz eben, das Gefälle also künstlich geschaffen. Die Entwässerungsgräben gehen bei l. m. n. unter den Bewässerungsgräben durch. Jeder Rücken hat seine eigene Bewässerungsrinne und Entwässerungsrinne. Die Umformung des Bodens ist ersichtlich bei künstlich zu schaffendem Hang in dem rechts gezeichneten Querprofil. Die frühere Gestalt des Bodens ist durch die punktirte Linie o. p. angedeutet. Die Stücke o. r. und r. p. u. sind ausgegraben, um das Stück o. t. u. herzustellen. Die Bewässerungsrinne bei t. ist sichtlich, das Wasser fließt den Hang t.—r. hinunter und in die Entwässerungsrinne r. ab. Die Fahrwege gehen zur Seite der Hauptentwässerungsgräben.

Künstlicher Rückenbau.

Die Anordnung ist übersichtlicher als bei dem Hangbau. Jeder Rücken bewässert nach beiden Seiten hin, zwischen je zwei Rücken nimmt eine Bewässerungsrinne das Wasser auf. Die Anzahl der Rücken erscheint bedeutender als bei dem Hangbau; das ist jedoch nur eine Täuschung des Augenscheins, in beiden Fällen sind die Rücken wie Hänge circa 3,5 Ruthen breit. Die Wege gehen ebenfalls an den Entwässerungsgräben entlang.

Das an der linken Seite bezeichnete Querprofil eines Rückens deutet die Umformung des Erdbodens an. Das Stück b. c. wird ausgegraben, um die Erhöhung von c. d. zu bilden 2c.

Drainwiesen nach Petersen.

Die Zeichnung stellt eine fast ebene Fläche dar, ringsum von niedrigem Damm umgeben. Die roth punktirten Linien bezeichnen die unterirdischen Drains, welche bei a. b. c. durch die Ventile unterbrochen werden. a. b. c. sind die hervorragenden Ventilkasten; das Stück c. d. bezeichnet den in der Erde befindlichen Theil des Ventilkastens. Bei d. gelangt die Drainröhre in den Kasten und setzt auf der anderen Seite fort, um nach kurzer Strecke in den Graben e. f. zu münden.

Project einer Drainwiese mit vollkommener Berieselung.

Das bei a. eintretende Wasser verbreitet sich über die ganze Wiesenfläche, welche etwas hängend und umwallt ist. Die Wiese ist mit Drains durchzogen, die nur 6 Fuß auseinander liegen und 7 Ruthen lang sind. Von b. c. geht ein Hauptstrang, der die Saugdrains des Abschnitts o. p. c. b. aufnimmt und in den Entwässerungsgraben, der von e. und d. nach n. und l. zieht, ausmündet. Dieser Graben ist auf beiden Ufern und am Kopfe mit genügend hohen Dämmen f. n., g. m., i. m., k. l. umgeben, so daß von der Wiese kein Wasser in den Graben gelangen kann, wenn es nicht zuvor den Erdboden und die Saugdrains passirt. Die Saugdrains, welche innerhalb b. e. n. — e. m. d. und d. c. r. l. liegen, münden unmittelbar in den Graben. Wie zwischen f. und g. und i. und k. sind Schleusen an verschiedenen Stellen des Grabens angebracht, um außerdem das Wasser stauen, die Feuchthaltung für beliebige Höhe reguliren zu können.

Ventil-Verschluß.

Die Figur zeigt den Ventilkasten im Längsschnitt. Die Drainröhre a. ist an die Kapsel b. befestigt; c. zeigt das geöffnete Ventil. Durch dasselbe strömt Wasser ein und aus der Röhre d. ab. Der Hebel e. aus verzinktem Eisen hergestellt, ist an dem Ventilkegel befestigt, um den Stift r. beweglich, wird durch den Stab f. gehoben, dessen Oese bei g. an einen Nagel gehängt werden kann, um das Ventil offen zu halten. Bei i. und k. sind Leisten, welche ringsum gehend einen Falz für die beiden Hälften des Kastens bilden. Ist das Ventil geschlossen, so stauet das Wasser an, tritt von außen durch die Spalten h h h. ein, fällt in den Kasten und zieht bei d. ab. Der Deckel l. m. hat bei o. eine Oese, durch welche, nachdem der Deckel aufgesetzt, ein Draht gesteckt wird, der bei n. durch Querbolzen, bei p. durch eine Oese zum Einhängen des Schlosses, den Verschluß gestattet. Die einzelnen Theile sind nicht genau den in der Praxis üblichen

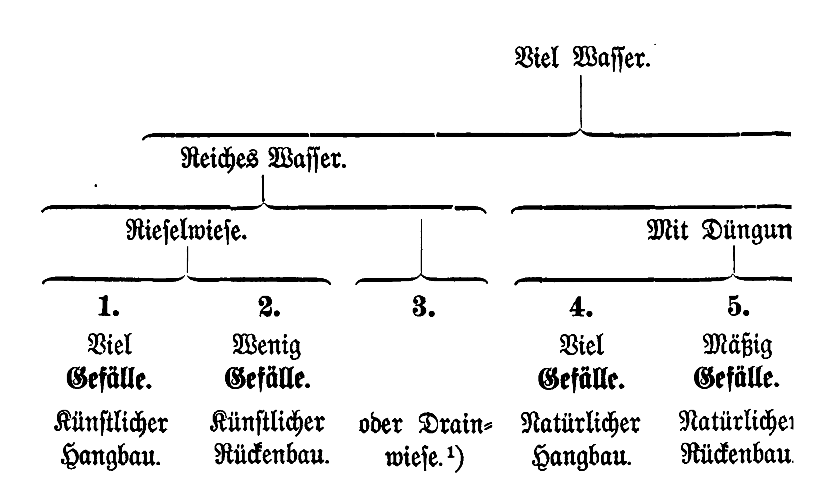
Formen nachgebildet, sondern zu Gunsten deutlicher Darstellung etwas abweichend gezeichnet.

Die Absicht, welche mittelst Ventile, deren man in verschiedenen Formen hat, erreicht werden soll, läßt sich vermöge einfacherer Einrichtung erreichen, durch welche nach altem Verfahren der Wasserstand an Fischteichen regulirt wird. Siehe Figur 2. Im Kasten bei e c. und f d. sind Leisten in der Längsmitte zweier Wände angebracht, bilden daselbst Falze, in welchen ein Schieber g. e. beweglich ist. Figur 3 zeigt den Schieber in aufgezogenem Zustande, sodaß das einströmende Wasser bei b. abfließen kann. Ist der Schieber niedergelassen, bei welcher Verrichtung die Oeffnung e. bequeme Angriffsstelle bietet, so steigt das Wasser (bis c. d. Figur 2) in die Höhe, stauet auf, bis das Loch e. (vergl. Figur 3) erreicht ist, fällt dann in die andere Hälfte des Kastens hinunter der Abzugsröhre b. zu. Die Schieber müssen locker eingepaßt werden, damit sie in Folge des Anquellens nicht zu klamm gehen, können dann aber durch aufgenagelte Streifen von lockerem Filz, welcher ziemlich lange haltbar ist, einen genügend dichten Verschluß bewirken.

Druckfehler-Berichtigung.

S. 5	Z. 13 v. u.	lies	vor	statt von.
„ 7	„ 17 v. o.	„	Hufadel	„ Hufadel.
„ 12	„ 3 v. u.	„	Wurzelgeflecht	„ Wurzelgefecht.
„ 21	„ 14 v. o.	„	daran	„ darin.
„ 46	„ 7 v. o.	„	ihren	„ seinen.
„ 47	„ 8 v. o.	„	c. 21 Ctnr.	„ a. 42 Ctnr.
			d. 34 Ctnr.	„ b. 68 Ctnr.
„ 47	„ 10 v. o.	„	c. 15 Ctnr.	„ a. 30 Ctnr.
			d. 20 Ctnr.	„ b. 40 Ctnr.
„ 57	„ 24 v. u.	„	Heu	„ Ernte.
„ 61	„ 3 und 4 v. o.	tilge „kein" und zweimal „keine", ergänze dafür Z. 5 „nicht" hinter „finden".		
„ 61	„ 13 v. u.	lies	zwar statt aber.	
„ 81	„ 11 v. o.	„	mit einem Punkt hinter Ruthen.	
„ 109	„ 5 v. o.	„	mit Grundwasser	„ Kiesschicht.
„ 119	„ 12 v. u.	„	Bodenschicht statt Bodencultur.	

Halle, Buchdruckerei des Waisenhauses.



25—50 Thlr.

2 Thlr.

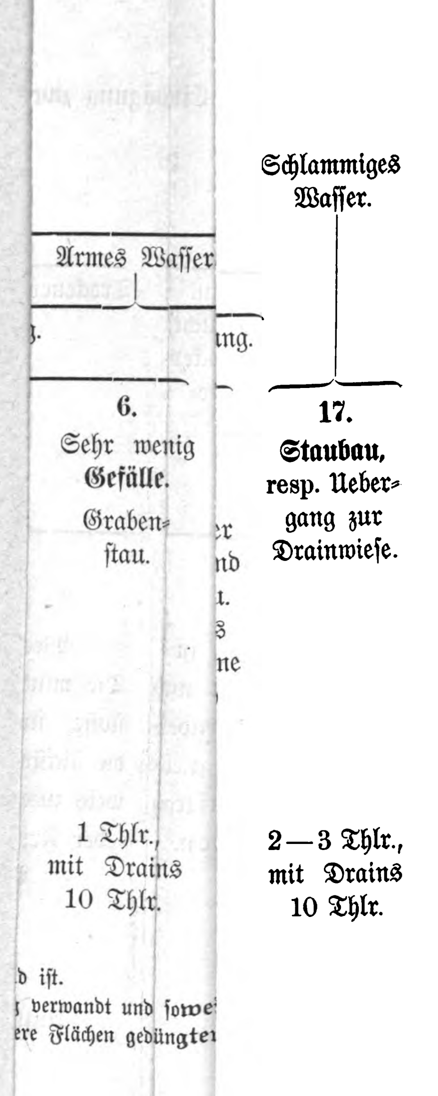
---

1) Drainwiese oder Grabenstau überall nur da, wo der Untergrund passe

2) Soweit das Wasser ausreicht, wird dasselbe zum Rieseln ohne Düngun

3) Die geringe Menge Wasser schafft größeren Vortheil, wenn damit grö

4) Wohlfeile Rieselanlage — soweit das Wasser völlig ausreicht.



Schlammiges Wasser.

17.
Staubau, resp. Uebergang zur Drainwiese.

2—3 Thlr., mit Drains 10 Thlr.

...twässerung, Plani...

Schlechte Gr...

Haideboden).
ist

Moor,
dessen Tiefe bet...

4 Fuß.

21.
Dammcultur

25 Thlr.

Planirung

te Grasn

beträgt

uß·

ltur.

z.

mi
1

ist.
verwa
Flä

